Aus dem Pathologischen Institut der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Stuttgart.
Vorstand: Professor Lüpke.

Beiträge

zur

Kenntnis der Schweineseuche.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

WALTER GNÜCHTEL
Tierarzt.

Druck von Albert Pietzky in Niedersedlitz.

Aus dem Pathologischen Institut der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Stuttgart.
Vorstand: Professor Lüpke.

Beiträge

zur

Kenntnis der Schweineseuche.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde

der

**durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät**

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

WALTER GNÜCHTEL
Tierarzt.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät zu Leipzig.

Leipzig, am 2. November 1909.

Referent: Herr **Medizinalrat Prof. Dr. Joest.**

1. Untersuchungen über eine gastrointestinale Form der Schweineseuche.

Dem pathologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Stuttgart wurde am 19. November 1907 von Herrn Oberamtstierarzt Schiele, Leutkirch, das Kadaver eines Ferkels mit folgendem Bericht übersandt: „In den letzten 4 Tagen verendeten sämtliche Ferkel des Besitzers, 2 Mutterschweine mußten notgeschlachtet werden. Die Krankheit setzte sehr rasch ein, nach 3—5 Stunden waren die Tiere bereits tot. Die Obduktion ergab eine hochgradige katarrhalische Entzündung des Dickdarms, seröses Exsudat in der Bauchhöhle, sulzige Infiltration zwischen den Gekrösblättern und lobuläre Degeneration von Leber und Niere. Die übrigen 13 Mutterschweine zeigten keine Krankheitssymptome, auch blieben die vor Ausbruch des Sterbens in fremde Stallungen verkauften Ferkel verschont."

Bei der Obduktion des eingesandten Tieres ergab sich im wesentlichen folgender Befund:

5—6 Wochen altes Ferkel der veredelten Landrasse, männlich, etwas rhachitisch, mäßig genährt.

Totenstarre in Lösung begriffen. Haut leicht gelblich gefärbt. Sichtbare Schleimhäute blaß. Muskulatur blutarm, auf dem Querschnitt trübe. In der Bauchhöhle etwa 1 Eßlöffel voll seröser, leicht getrübter Flüssigkeit von rötlicher Farbe. Bauchfell und seröser Ueberzug der Eingeweide durchscheinend, glatt, die darunter gelegenen Gefäße stellenweise stärker gefüllt. Magen etwa kindskopf groß, einige Dünndarmschlingen fallen durch ihre blaurote Farbe und pralle Füllung auf. Im Magen und dem vorderen Drittel des Dünndarms besteht der Inhalt aus flüssigem Blut und etwas Schleim. Die Schleimhaut ist in Falten gelegt, diffus schwach gerötet, trübe, weder Blutungen noch Geschwüre vorhanden. Die übrigen Abschnitte des Verdauungsapparates zeigen keine Abweichungen. Milz, Leber und Nieren sind blutarm, ihre Schnittflächen nur wenig getrübt. Lungen fahl, stark durchfeuchtet. Schleimhaut der oberen Luftwege trägt

geringen oedematös-schleimigen Belag. Herz schlaff, in seinen Kammern dunkelrote Koagula von Walnußgröße. Klappen ohne Veränderung. Gehirn und seine Häute blutarm, Schnittfläche spiegelnd.

Aus Milz, Herzblut, Leber und Darm des eingesandten Ferkels wurden Ausstrichpräparate hergestellt. Mit 1%iger wässriger Gentianaviolettlösung gefärbt, ließen dieselben im mikroskopischen Bilde neben vereinzelten Kadaverbazillen ovoide, bipolar gefärbte Kurzstäbchen erkennen, die mehr kokkenähnlich waren und durch ihre geringe Größe auffielen. Die aus diesen Organen subkutan über der Schwanzwurzel geimpften weißen Mäuse waren nach 12 Stunden tot. In Milz und Herzblut derselben fanden sich diese Stäbchen ausschließlich und in großer Anzahl, die mit letzterem beschickten Nährböden ergaben Reinkulturen dieser Stäbchen.

Bei dieser stürmisch verlaufenen durch Blutergüsse in den Verdauungstrakt ausgezeichneten Krankheit wurde also durch Tierimpfung ein wahrscheinlich zur Gruppe der Erreger der pluriformen Septikaemie gehöriges Stäbchen isoliert, das als Krankheitserreger hinlänglich verdächtig erschien.

In den Lehrbüchern sucht man gleiche Vorkommnisse vergeblich, auch in der kasuistischen Literatur über Krankheiten der Schweine sind Fälle ähnlicher Art nur vereinzelt aufgezeichnet und zwar bisher nur bei der Schweineseuche. Ueber natürlich vorkommende Fälle dieser Art findet sich in Zschokkes (1) umfassender Arbeit über Schweinepest und Schweineseuche folgende Angabe: „Es mag dies Ausnahme sein, wenn, wie ich in drei Fällen zu sehen Gelegenheit hatte, die Krankheit sich als reine hämorrhagische Darmentzündung qualifiziert, wobei die Tiere sich förmlich in den Darm verblutet zu haben scheinen. Diesfalls ist der Darminhalt rein blutig, die Schleimhaut mit zahlreichen Ekchymosen durchsetzt, jedoch ohne Geschwüre und ist besonders der Dünndarm Sitz dieser Erscheinungen.“ — Magen und Därme mit Blut überfüllt fand Prettner (2) neben den Erscheinungen einer Bauchfellentzündung bei einem 5 Wochen alten Ferkel, das nach intraperitonealer Impfung mit 3,0 Kultur des Bacillus suisepticus innerhalb 12 Stunden verendet war.

Auch bei der der deutschen Schweineseuche gleichzusetzenden Pneumo-entérite infectieuse der Franzosen liegen gleiche Beobachtungen vor. La forme suraigue derselben schildern Nocard und Leclainche (3) in der 3. Auflage ihres Lehrbuchs in folgender Weise: „En quelques cas la congestion aboutit à des hémorragies capillaires en nappe, et l'on trouve l'intestin rempli de sang liquide ou coagulé.“

Da eine nähere Untersuchung dieser eigenartigen Fälle bisher nicht stattgefunden hat, so beschloß ich auf Anregung des Herrn Professor Lüpke, dieselbe gründlich und umfassend auszuführen, wobei er mir ratend und helfend beistand.

Morphologisches.

Der isolierte Organismus zeigt keine aktive Bewegung. Er stellt im Tierkörper ein kurzes Stäbchen mit abgerundeten Enden dar, dessen Länge 0,0011—0,0014 mm, selten 0,0015 mm beträgt. Die Stäbchen liegen meist einzeln oder zu zweien, seltener zu mehreren kettenförmig hintereinander frei im Blutplasma. In Phagocyten eingeschlossen traf ich sie zu 5—8 an der Zahl, im allgemeinen nicht allzu häufig, gewöhnlich lagerten sie sich in einfacher Reihe um dieselben. In mikroskopischen Schnitten aus hepatisierten Lungenpartien der dieser Seuche erlegenen Schweine finden sich die Bakterien einzeln, meist aber in dichten Haufen zusammen gelagert vor. Neben diesen Stäbchen kommen dem Entwicklungskreis entsprechend Diplo- und Monokokken jedoch weniger zahlreich im Blut und in den Gewebssäften vor. Beim Meerschweinchen, der Ratte und der Taube erschienen die Bakterien im allgemeinen größer und plumper. An der Impfstelle von zahlreichen daraufhin untersuchten Mäusen und Meerschweinchen und in den serofibrinösen Exsudaten der Impfschweine traf ich kleine Formen an, während die Körpersäfte mit den typischen überschwemmt waren. Der Gramschen Färbung sind diese Spaltpilze nicht zugänglich, schon nach 3 Minuten langer Einwirkung des Alkohols war die Färbung eine blaßblaue. Die gebräuchlichen Anilinfarben in wässriger bzw. wässrig-alkoholischer Lösung nehmen die Bakterien etwas zögernd an. Sie zeigen dabei eine intensive Färbung der beiden Pole. Das bei kürzerer Einwirkung des Farbstoffes ungefärbte Mittelstück ist von rundlich ovaler Form, die Färbung der Bakterien also eine periphere (Joest [9]). Nach der von diesem Autor angegebenen Vorschrift erschienen die Bakterien in meinem Falle trotz kürzester Entfärbung mit 0,5%iger Essigsäure entweder völlig entfärbt oder blaßblau. Die leichte Abgabe des Farbstoffs zeigte sich auch sonst in den in Balsam eingeschlossenen Präparaten, die nach 6—8 Wochen entfärbt waren. Sehr zuverlässige Resultate lieferte die von Beck und Koske (10) für die Polfärbung empfohlene Kossel-Overbecksche Pestbazillenfärbung. Geißeln sind nach der Löfflerschen Methode nicht nachweisbar; die Bazillen erscheinen aber bedeutend größer und plumper. Dieser Umstand läßt nach Preisz (11) auf Anwesenheit einer Hülle schließen. Die aus dem

peritonealen Exsudat eines geimpften Hundes (s. u.) stammenden Bakterien zeigten sich bei gewöhnlicher Färbung mit 1%iger wässriger Gentianaviolettlösung umgeben von einer blaßblau gefärbten Zone, die sich durch eine dunklere Linie scharf nach außen abgrenzte. In einem Falle konnte ich eine Doppelfärbung der Stäbchen und ihrer Hülle nach der von Klett für den Milzbrandbazillus und seine Kapsel angegebenen Färbemethode erzielen. Zu Ausstrichen hatte ich das Exsudat aus der Bauchhöhle eines Meerschweinchens verwandt. Die Bakterien waren sämtlich tiefblau gefärbt und von roter Hülle umgeben. Die Darstellung derselben ist von Zufälligkeiten abhängig, denen ich aber nicht auf die Spur kommen konnte. Die übrigen Kapselfärbemethoden versagten, auch vorheriges Beizen der Präparate führte nicht zu dem gewünschten Ziele.

Die oben angegebenen Größenverhältnisse zeigen die Bakterien außerhalb des Tierkörpers nur auf frisch hergestelltem Blutserum und den mit Blut bereiteten Nährböden. Nach 24stündigem Verweilen der Kulturen im Brutschranke finden sich in den Ausstrichpräparaten nicht wenige Organismen mit deutlicher bipolarer Färbung. Auf Blutserum bieten die Diplokokkenformen zum Teil das von Schütz (13) bei seinem Erreger der Brustseuche beschriebene Bild, breiter als lang, an den Seitenflächen sich berührend. Recht mannigfaltig sind die Formen in älteren Kulturen, die sich aber nach dem Plattenverfahren stets als Reinkulturen erwiesen. Auf gewöhnlichem Agar und in Bouillon erscheinen die Bakterien kürzer, kokkenartig. In meinen virulentesten Kulturen sah ich mitunter, daß diese kokkenähnlichen Gebilde zu mehreren hintereinander lagen und so Ketten bis zu 15—18 Gliedern darstellten. Im übrigen zeigen die Bakterien deutliche Hantelformen, die Mono- und Diplokokkenformen sind sehr klein, die jüngsten vermutlich so fein, daß sie bei Untersuchung mit Leitz, Imm., Okular 1 an die Grenze der Sichtbarkeit heranzureichen scheinen.

Auf dem nach Angaben Brolls (14) hergestellten stark alkalischen Agar habe ich durch 4 Generationen hindurch das Aussehen meiner Bakterien geprüft. Die Veränderungen der Formen waren ganz geringe, ausgesprochene Fadenbildungen konnte ich nicht beobachten.

Kulturelles Verhalten.

Das Wachstum des Organismus ist fakultativ anaerob. Er gedeiht sowohl auf der Oberfläche, wie im Stich und in reiner Wasserstoffatmosphäre.

Bouillon.

Alkalisch reagierende Bouillon stellt einen ausgezeichneten Nährboden für ihn dar. Nach 24stündigem Verweilen im Brutschrank ist die Kultur gleichmäßig getrübt, nach 36 Stunden durchsetzt von feinen Fäden und Flocken, die sich nach und nach zu Boden setzen und hier einen grauweißen, schleimigen Bodensatz bilden, der beim Schütteln aufwirbelt. Auf der Oberfläche der Kulturen bildete sich fast regelmäßig ein grauweißes Häutchen und diesem entsprechend ein an der Wand des Glases haftender Ring, wenn ich die Bakterien im Reagensglase züchtete. Die Bouillon war dabei getrübt, mitunter wie von feinen Spinngewebsfäden durchzogen. Beim Schütteln oder längerem Stehen versank das Häutchen, die Nährflüssigkeit wurde darauf etwas heller. Die unter den gleichen Verhältnissen befindlichen und mit demselben Ausgangsmaterial beschickten Erlenmeyerkölbchen ließen dieses Phänomen nur wenige Male erkennen. Auch bei Zimmertemperatur gelang die Züchtung. Eine Aenderung der Reaktion konnte ich durch die Lackmusprobe in keinem Falle feststellen. Der Zusatz von Glyzerin (5%) begünstigte das Wachstum wesentlich, in saurer Bouillon blieb es aus.

Gelatine.

Nach 3—4 Tagen sind entlang des Stiches feine bis höchstens sandkorngroße Kolonien wahrzunehmen, die nach unten zu an Größe und Zahl abnehmen. Auf der Oberfläche bilden sich wie in der Platte weiße, unscharf begrenzte Beläge. Das Wachstum ist nicht besonders üppig. Verflüssigung tritt nicht ein.

Agar Agar.

Sehr verschiedene Wachstumsenergie zeigt das Stäbchen auf Agar Agar. Meist sind die Rasen sehr zart. Sie setzen sich aus höchstens grieskorngroßen, rundlichen, wenig erhabenen, dicht nebeneinander gelagerten, nicht konfluierenden Kolonien zusammen; es macht den Eindruck, als hätte sich das Kondenswasser in feinen Bläschen auf der schief erstarrten Oberfläche des Agars niedergeschlagen. Das Kondenswasser ist deutlich getrübt. Die anfänglich schleimigen Kolonien werden durch Eintrocknung glanzlos und sehr adhaerent. Die Virulenz erhält sich noch verhältnismäßig lange Zeit nach Eintrocknung des Kondenswassers ungeschwächt fort. Weniger häufig traf ich üppige, bläulich weiße, feuchtsaftig glänzende Rasen, die nur in der Peripherie ihre Entstehung aus kleinsten, rundlichen Kolonien erkennen ließen.

Im Impfstiche bilden sich zarte, kuglige Kolonien von meist flächenhafter Anordnung. Nach unten zu ist das Wachstum geringer.

In der Platte gehen nach 24stündigem Aufenthalt im Brutschrank runde, sandkorn- bis linsengroße Rasen auf. Die kleinsten sind stark lichtbrechend, ungefärbt, die größeren bei durchfallendem Licht bläulichweiß, transparent, mitunter mit dunklerem Zentrum ausgestattet. Bei 60facher Vergrößerung erscheinen die ersteren völlig homogen. Die größeren sind fein, im Zentrum etwas dichter granuliert, ihr Rand sieht aus wie ausgenagt, radiäre Anordnung ist nicht selten angedeutet. Die in der Tiefe gelegenen Kolonien sind scharf begrenzt, von spitz ovaler Form und bräunlicher Farbe.

Auf gelatine- und glyzerinhaltigem Agar ist das Wachstum üppig, wie oben beschrieben. Durch Zusatz von Blut verschiedener Tierarten (Maus, Meerschweinchen, Ratte, Taube) wird es gleichfalls sehr begünstigt.

Blutserum.

Frisch hergestelltes Blutserum ist zur Züchtung dieser Bakterien sehr geeignet. Auf der schräg erstarrten Oberfläche ist nach 24stündigem Aufenthalt im Thermostaten ein in dünner Schicht bläulich durchscheinender, weißlicher Rasen von unscharfer Begrenzung sichtbar, der zunächst leicht abhebbar und von schleimiger Konsistenz ist. Das Kondenswasser ist gleichmäßig getrübt. Später verliert der Belag sein transparentes Verhalten, er trocknet ein und ist nur mit Mühe zu übertragen.

Milch.

Die zu Kulturzwecken verwandte Milch war an 3 hintereinander folgenden Tagen je eine Stunde lang im Dampftopf sterilisiert worden. Die schwach amphoter reagierende Milch wird weder in ihrem Aussehen, noch in ihrer Reaktion durch die Bakterien beeinflußt. Das Wachstum darin ist nicht besonders üppig.

Lackmusmolke.

Lackmusmolke (Kahlbaum) wird nicht verändert, auch in ihr ist die Vermehrung der Bakterien gering.

Kartoffel.

Auf gekochter Kartoffel habe ich mehrfach die Züchtung der Bakterien versucht. Sowohl direkt dem Tierkörper entstammendes Material, wie solches aus 24stündigen und älteren Bouillon- und Agarkulturen wurde zur Aussaat verwandt, auch nach Neutralisation der schwachsauren Reaktion der Kartoffel konnte ich in keinem Falle auch nach 24stündigem und längerem Verweilen derselben im Brutschrank sichtbares Wachstum erzielen.

Verhalten in gefärbten Nährböden.

Das Verhalten meines Bakterienstammes Farbstoffen gegenüber untersuchte ich sowohl in flüssigen, wie festen Nährmedien. Für die ersteren bildete Bouillon, für die festen Agar Agar die Grundlage. Um genauere Resultate zu bekommen, wiederholte ich die Versuche mehrmals.

In Methylenblau- und Gentianaviolett-B. ist das Wachstum spärlich. Die Flüssigkeit bleibt in ersterer unverändert, klar. Gentianaviolett-B. trübt sich schwach. Der sich nach einigen Tagen bildende Bodensatz ist gering und setzt sich aus krümelichen Massen zusammen.

Vesuvin-B. behält ebenfalls nach 24stündigem und längerem Aufenthalte im Thermostaten ihren Farbenton unverändert bei. Die Vermehrung der Bakterien ist reichlich, die Trübung der Nährflüssigkeit deutlich.

In Neutralrot-B. rufen die ovoiden Kurzstäbchen nach 24 Stunden bereits Trübung hervor. Das orangerötliche Aussehen des Nährmediums bleibt dabei erhalten. Der Bodensatz zeigt ähnliches Verhalten wie in gewöhnlicher Bouillon, ist aber nicht so zusammenhängend und läßt infolgedessen die schleimige Konsistenz in nicht so ausgesprochenem Maße erkennen.

Die aus alkalischer Bouillon mit Zusatz von 3% Milchzucker und 0,5% einer 1%igen wässrigen Neutralrotlösung (Grübler) hergestellte Fitzgerald-Dreysersche Nährlösung (15) stellt eine gelblichrote Flüssigkeit dar, in der sich die Bakterien reichlich vermehren und nach kurzer Zeit Trübung und satte Rotfärbung bewirken.

Phenolphtalein-B. Zielecky (16) wird nach 18 Stunden durch die Bakterien wenig, nach 24 bis 35 Stunden deutlich entfärbt. Der Zusatz von 0,3 bis 0.6 cbcm der 20fach verdünnten ½%igen Lösung zu 5 cbcm Kultur erwies sich für meine Untersuchungen am zweckmäßigsten.

Malachitgrün-B. bleibt klar, ohne Bildung von Bodensatz und läßt wie der in gleicher Weise zusammengesetzte Agar eine Vermehrung der Bakterien nicht erkennen.

Auf Methylenblau- und Gentianaviolett-A. ist das Wachstum kümmerlich. In der Platte und auf der schief erstarrten Oberfläche der Reagensgläser bilden sich vereinzelte, zarte, glashelle, rundliche Kolonien, die sehr bald eintrocknen und dann kaum noch sichtbar sind. In den Stichkulturen beobachtete ich bei Methylenblau eine wenig in die Augen fallende, von unten beginnende und allmählich bis etwa zur Mitte aufwärts schreitende, jedenfalls auf Resorption beruhende Entfärbung der Röhrchen.

Neutralrot-A. Oldekopp (17) entfärbt sich nicht, die einzelnen Kolonien bieten nichts charakteristisches.

Auf Fuchsin-A. gehen nur vereinzelte, rundliche, durchscheinende, bläschenartige Kolonien auf; auf dem Endoschen Nährboden (18) zeigen die Bakterien dasselbe Verhalten. Rosafärbung der zarten, tautropfenähnlichen Kolonien konnte ich auch nach mehreren Tagen nicht beobachten.

Safranin und Vesuvin gegenüber verhalten sich die Bakterien annähernd gleich. Auf Safranin-A. bilden sich feine, geringgradig prominierende, glänzende Rasen, der Farbenton bleibt ohne Veränderung. Die völlig homogenen, durchsichtigen Kolonien auf Vesuvin-A. weisen zunächst eine gelblich-graue Farbe auf. Haben sie Linsengröße erreicht, so erscheinen sie mehr weißlich, transparent und von seidenartigem Glanz. In den Stichkulturen beschränkt sich das Wachstum in der Hauptsache auf das obere Drittel und entlang des Impfstiches. Die peripheren Begrenzungslinien dieser Kulturen sind fein gezähnt.

Nach 24 Stunden gehen auf Drigalski-Conradi (19) zarte, durchsichtige, in den nächsten Tagen höchstens Stecknadelkopfgröße erreichende, nicht konfluierende Kolonien auf. Diese trüben sich, flachen ab und stellen nach ihrer Eintrocknung (etwa nach 1 Woche) matte Flecken dar, die sich nur durch ihre glanzlose Beschaffenheit, nicht durch ihre Farbe von der spiegelglatten Oberfläche des Nährbodens abheben.

Auf Lackmus-Laktose-A. nach Wurtz-Kashida (20) entwickeln sich nach 24 Stunden nur mit der Lupe sichtbare farblose Kolonien, die in den nächsten Tagen wenig an Umfang zunehmen und nach dem Eintrocknen kaum noch sichtbar sind. Eine Resorption des Farbstoffes war, wenn sie überhaupt vorhanden, nicht in die Augen fallend. Die zur Kontrolle mit Staphyl. pyog. alb. geimpften Röhrchen waren nach 24 Stunden sämtlich bläulich violett gefärbt.

Einfluß niederer und hoher Temperaturen, der Belichtung und Bestrahlung, der Eintrocknung und Desinfizientien auf das Wachstum.

Im Eisschrank bei einer Temperatur von + 7 bis + 9° findet in den Kulturen kein Wachstum statt. Nach 10 Tage langem Aufenthalte sind die Bakterien in ihrer Virulenz stark geschädigt, die Fähigkeit der Fortpflanzung haben sie in dieser Zeit nicht verloren.

Ueberschreitet die Temperatur + 40°, so ist die Vermehrung eine sehr geringe, sie unterbleibt ganz bei + 43°.

Der Einwirkung einer Temperatur von + 60°, dem direkten Sonnenlicht und diffusen Tageslicht, der Eintrocknung und Desinfizientien gegenüber verhalten sich die Organismen, wie aus folgenden Tabellen ersichtlich ist. Auf ihre Virulenz prüfte ich dieselben durch Ueberimpfung auf Mäuse, die Fähigkeit der Fortpflanzung stellte ich auf Agar- und Bouillonröhrchen fest. Bei der Untersuchung schwemmte ich die Bakterien sowohl in destilliertem Wasser, als auch in Bouillon auf, dabei fand ich fast stets, daß das in ersterem suspendierte Material eine weit höhere Resistenz aufwies. Ferner konnte ich die Tatsache feststellen, daß die sofort nach der Einwirkung der Schädlichkeit in frische Bouillon überimpften Keime nach 24 Stunden nahezu ihre volle Virulenz zurückerlangt, sich also in dieser Zeit erholt hatten. Auf diese Weise ist auch der schnelle Tod von Impfschwein V (siehe unten) zu erklären.

Verhalten der Bakterien.

I. Gegen Einwirkung von + 60°.

a) Die in Bouillon aufgeschwemmten Bakterien waren in den meisten Fällen nach 1 Minute völlig avirulent, nach 2 Minuten langer Einwirkung blieb das Wachstum aus.

b) Aufschwemmung in sterilem, destilliertem Wasser.

Dauer der Einwirkung	Dosis	Verhalten der Maus	Kultur
1 Minute	1/500 cbcm	† nach 18 Stdn. HS.	HS.
2 Minuten	1/500 „	† „ 18 „ „	„
3 „	1/500 „	† „ 22 „ „	„
4 „	1/500 „	† „ 30 „ „	„
5 „	1/500 „	bleibt am Leben	„
10 „	1/500 „	„ „ „	steril
15 „	1/250 „	„ „ „	„
20 „	1/100 „	„ „ „	„
Kontrolle	1/1000 „	† nach 15 Stdn. HS.	HS.

II. Gegen direktes Sonnenlicht (42° C).

a) Aufschwemmung in sterilem, destiliertem Wasser.

Dauer der Einwirkung	Dosis	Verhalten der Maus	Kultur
1 Minute	1/500 cbcm	† nach 20 Stdn.	HS.
2 Minuten	1/250 „	† „ 23 „ „	„
3 „	1/100 „	† „ 18 „ „	„
4 „	1/50 „	† „ 18 „ „	„
5 „	1/50 „	† „ 18 „ „	„
8 „	1/50 „	† „ 30 „ „	„
Kontrolle	1/1000 „	† „ 13 „ „	„

b) Aufschwemmung in Bouillon (42° C).

Dauer der Einwirkung	Dosis	Verhalten der Maus	Kultur
1 Sekunde	1/1000 cbcm	† nach 12 Stdn.	HS.
3 Sekunden	1/1000 „	† „ 15 „ „	„
5 „	1/1000 „	† „ 18 „ „	„
10 „	1/1000 „	† „ 18 „ „	„
20 „	1/1000 „	† „ 67 „ „	„
25 „	1/1000 „	bleibt am Leben	„
Kontrolle	1/1000 „	† nach 13 Stdn.	HS.

III. Gegen diffuses Tageslicht (leicht bewölkt).

a) Aufschwemmung in Wasser.

Dauer der Einwirkung	Dosis	Verhalten der Maus	Kultur
2 Stunden	1/100 cbcm	† nach 19 Stdn.	HS.
3 „	1/100 „	† „ 30 „ „	„
4 „	1/100 „	† „ 48 „ „	„
5 „	1/100 „	bleibt am Leben	—
Kontrolle	1/1000 „	† nach 14 Stdn.	HS.

b) Aufschwemmung in Bouillon.

Dauer der Einwirkung	Dosis	Verhalten der Maus	Kultur
15 Minuten	1/500 cbcm	† nach 15 Stdn. HS.	HS.
30 „	1/500 „	† „ 20 „ „	„
45 „	1/500 „	bleibt am Leben	„
60 „	1/250 „	„ „ „	„
90 „	1/100 „	„ „ „	steril
120 „	1/100 „	„ „ „	„
Kontrolle	1/1000 „	† nach 14 Stdn. HS.	HS.

IV. Gegen Eintrocknung.

An Seidenfäden angetrocknete 2 Tage alte Bouillonkulturen töteten nach 1 Monat eine weiße Maus nicht mehr, dieselbe wurde zwar schwer krank, erholte sich aber. Die Wachstumsfähigkeit war erhalten geblieben.

V. Gegen Desinfizientien.

1 ‰ Sublimat- und 2 1/2 % Carbolsäurelösung töten die Bakterien sofort ab.

VI. Im sterilen, destillierten Wasser.

Das peritoneale Exsudat von Versuchsschwein I, das ich mit der 6000fachen Menge sterilen, destillierten Wassers verdünnt hatte, verimpfte ich nach 8 Monaten in einer Menge von 2 cbcm nach und nach an je eine Maus subkutan bezw. intrapleural. Die erstere war am folgenden Tage traurig, genas aber. Die intrapleural geimpfte Maus war am nächsten Tage tot, das aus dem Brustfellsack derselben verimpfte Material verursachte ebenfalls nur vorübergehende Erkrankung.

Chemische Leistungen.

Die Prüfung der Bakterien auf ihre Fähigkeit Kohlehydrate zu spalten, nahm ich sowohl in gewöhnlicher, als auch in muskelzuckerfreier Bouillon vor, die ich nach den Angaben von Th. Smith (9) durch vorherige Vergärung mit Bakterium coli erhielt. In 0,4 %iger Lösung setzte ich folgende Zuckerarten diesen Nährmedien zu: Traubenzucker, Rohrzucker, Milchzucker, Mannose, Maltose, Mannit, Dulcit, Laevulose, Dextrose, Kartoffelstärke und Adonit. In

keinem Falle trat selbst nach wochenlangem Aufenthalt der Gärungskölbchen im Brutschrank Gasbildung ein. Traubenzucker-B. zeigte schon nach 24 Stunden schwachsaure Reaktion, bei Rohrzucker und Mannose beobachtete ich dieselbe später. Als Indikator diente mir bei diesen Versuchen stets das Phenolphtalein, das sich für die Erkennung der in so geringer Menge gebildeten Säure als sehr empfindliches Reagens erwies. In Milchzucker-B. bleibt die Flüssigkeit im geschlossenen Schenkel klar und setzt sich durch eine scharfe Linie kurz vor der Umbiegung von der übrigen, getrübten, deutlich ab; das Wachstum der Bakterien ist also darin aerob.

Nach Zusatz einiger Tropfen konzentrierter Schwefelsäure tritt in 24 Stunden alten Bouillonkulturen schon nach wenigen Sekunden schwache Rosafärbung (Nitroso-Indolreaktion) ein. Die Intensität des Farbumschlages schwankt beträchtlich. Die Reaktion ist launisch, die Ergebnisse der mit verschieden alten Kulturen und zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuche variieren, zeigen aber keine Gesetzmäßigkeit. Kaliumnitrit (1 cbcm einer $^1/_{50}$%igen Lösung auf 10 cbcm Kultur, (Joest [9]) und konzentrierte Schwefelsäure bewirken intensiv violettrote Färbung. Merkliche Unterschiede in dem Ausfall der Reaktion zwischen muskelzuckerfreier und gewöhnlicher Bouillon und den beiden Peptonarten (P. sicc. Witte und P. sicc. e carne König) konnte ich nicht beobachten. In den künstlich abgeschwächten Kulturen dagegen war die Färbung mitunter eine so geringe, daß sie erst durch Ausschütteln mit Amylalkohol sichtbar gemacht werden konnte.

In Peptonwasser und der von Voges-Proskauer (21) angegebenen Peptonstammlösung ist die Vermehrung der Bakterien eine sehr geringe, die Indolbildung infolgedessen erst nach 10—14 Tagen festzustellen und wie die Bildung von Schwefelwasserstoff nur angedeutet.

Bromwasser fällt einen weißen Niederschlag von Tribromphenol aus.

Tierpathogenes Verhalten.

Bevor ich das pathogene Verhalten der Bakterien für die einzelnen Tierarten genauer beschreibe, möchte ich einige kurze Bemerkungen vorausschicken. Wie oben erwähnt, starben die am Tage der Sektion mit Blut und Darmschleimhaut geimpften weißen Mäuse nach 12 Stunden, die am folgenden Tage mit Blut, Darm und Milz infizierten in derselben Zeit. Eine systematische Steigerung habe ich nicht vorgenommen, die im folgenden mitgeteilten Tierversuche entsprechen also größtenteils der Virulenz, die die Bakterien im Ausgangsmaterial aufwiesen. Das Material

zu den Impfungen entnahm ich in der Regel 24 stündigen, im Thermostaten gehaltenen Bouillonkulturen. Die Menge des einverleibten Virus spielt nach meinen Beobachtungen für die Schwere der Infektion eine geringe Rolle. Die Aufnahme der Bakterien in die Körpersäfte führt den Tod in kurzer Zeit herbei. Die Wirkung erstreckt sich in der Hauptsache auf das Blut, schwere Organveränderungen konnte ich bei kleinen Versuchstieren nicht feststellen. Weder die mit abgestorbenen, noch mit abgeschwächten Kulturen geimpften Mäuse zeigten sich nach ihrer Genesung immun gegen erneute Angriffe.

Maus.

Subkutan über der Schwanzwurzel geimpfte weiße Mäuse erliegen der Infektion bei kleinen Dosen durchschnittlich in 12—14 Stunden. Etwa 8 Stunden nach der Einverleibung trauern die Tiere und versagen das Futter. Puls und Atmung sind stark beschleunigt. Gegen Ende der Krankheit treten schwere comatöse Zustände ein. Entzündliche Schwellung der Bindehäute mit Verklebung der Augenlider war in keinem Falle zu beobachten. Verläuft die Impfkrankheit stürmisch, so bietet sich ein ganz charakteristisches Sektionsbild. An der Impfstelle und ihrer Umgebung ist die Unterhaut stark blutig serös infiltriert. Nicht selten erstreckt sich diese Veränderung bis auf die Unterseite des Tieres. Magen und Dünndarm führen blutigen Inhalt. Körperparenchyme sind etwas getrübt. Die Schwellung von Milz und Lymphdrüsen ist meist nicht bedeutend. Herzblut schlecht geronnen. Bisweilen finden sich blutige Herde in den Lungen und ramiforme Rötung der Luftröhrenschleimhaut. Tritt der Tod später nach 18—20 Stunden ein, so findet sich bei der Obduktion neben der Reaktion an der Impfstelle vornehmlich starke Schwellung von Milz und Lymphdrüsen und deutliche Trübung der Parenchyme. In beiden Fällen sind an der Impfstelle, in Milz und Herzblut reichlich Bakterien nachzuweisen.

Die mit virulenten Kulturen bez. Kadaverteilen gefallener Tiere gefütterten Mäuse verenden nach 24 bez. 36—48 Stunden. Die Sektion ergibt hierbei einen blutigen Magendarmkatarrh.

Meerschweinchen.

Meerschweine erliegen der Infektion bei subkutaner, intraperitonealer, intrathorakaler und stomachikaler Einverleibung des Virus. Im ersteren Falle sterben sie durchschnittlich in 14—20—27 Stunden nach der Impfung. Alter und Kräftezustand spielen hierbei eine große Rolle. Aeltere Individuen gehen später ein. Ein sehr kräftiges, ausgewachsenes männliches Meerschwein starb erst am 20. Tage, die mit demselben

Ausgangsmaterial ($^1/_{100}$ Oese) subkutan geimpfte Maus war nach 10 Stunden bereits tot. Deutliche Krankheitssymptome lassen sich mitunter schon nach 8 Stunden feststellen. Die Tiere werden ruhig und sitzen zusammengekauert in einer Ecke des Käfigs. An der Impfstelle und ihrer Umgebung ist schmerzhafte Schwellung und Rötung anzutreffen — bei intraperitonealer Impfung. Schmerz beim Betasten des Abdomen. Auf Druck entleert sich seröse, später schokoladefarbene Flüssigkeit, in der sich die ovoiden Kurzstäbchen in Reinkultur vorfinden. Herz- und Lungentätigkeit nehmen sehr bedeutend zu. Schwere comatöse Zustände künden das Nahen des Todes an. Bei der Obduktion ist die Unterhaut von der Impfstelle ausgehend bis zum Hals hinauf mit einer trüben, blutigen Flüssigkeit durchtränkt. Die Gefäße sind stark gefüllt, die oberflächlichen Lagen der Muskulatur saftreich, graurötlich. Körperparenchyme getrübt. Die Schleimhaut von Magen und Darm ist höher gerötet. Punktförmige Blutungen finden sich unter den serösen Häuten, in der ramiform geröteten Luftröhrenschleimhaut und zuweilen auch in das Lungenparenchym eingestreut. In den luftzuführenden Teilen ist blasiger Schaum in reichlicher Menge anzutreffen. Die Ausstriche aus dem Saft der Unterhaut, aus Milz, Lymphdrüsen und Leber sind reicher an bipolar gefärbten Stäbchen als das Herzblut und die Exsudate der großen Körperhöhlen.

Die intraperitoneale Impfung ruft eine serofibrinöse Bauchfellentzündung, nicht selten von seröser Pleuritis begleitet hervor. Dieser Art der Einverleibung gegenüber zeigen sich die Meerschweinchen sehr empfindlich, sie verenden in der Regel schon nach 5—10 Stunden. Daß schon wenige Bazillen den Tod in dieser Zeit herbeizuführen imstande sind, ergibt sich aus folgendem Versuch.

Das seröse Exsudat aus der Bauchhöhle von Schwein I wurde mit der 6000fachen Menge sterilen destillierten Wassers verdünnt und 0,1 cbcm davon einem Meerschweinchen in die Bauchhöhle eingespritzt. Der Tod desselben trat etwa nach 10 Stunden ein. In sämtlichen mit der gleichen Menge beschickten Agarplatten gingen nach 24stündigem Verweilen im Brutschrank nur je 4 typische Kolonien auf.

Bei intrathorakaler Applikation erliegen die Tiere einer serofibrinösen Pleuritis.

Fütterungsversuch. 200,0 schweres weibliches Meerschweinchen erhält 0,5 cbcm Bouillonkultur mit dem Futter. Tod nach 30 Stunden. Befund: Gastro-Enteritis acuta, Peritonitis sero-fibrinosa, Pleuritis serosa, Hyperaemie der Schleimhaut der Luftwege, Lungenoedem, Trübung der Parenchyme.

Kaninchen.

Das Kaninchen zeigt sich diesem Organismus gegenüber mindestens gleich empfindlich wie die Maus. Mit geringer Menge subkutan geimpfte Kaninchen sterben etwa nach 15 Stunden. Die Impfstelle fühlt sich nach kurzer Zeit vermehrt warm und schmerzhaft an. Die Tiere verweigern die Futteraufnahme vollständig, stehen mit gespreizten Vorderbeinen in einer Ecke des Käfigs. Bei jeder Inspiration werden die Nasenöffnungen weit aufgerissen, das Atmen erfolgt pumpend und ist von schniefendem Geräusch begleitet. Mitunter schienen die Tiere auch nicht besonders schwer erkrankt, sie stürzten dann um und verendeten plötzlich. Bei der Obduktion ist die Unterhaut an der Impfstelle und bis zum Brustkorb herab saft- und blutreich, die hier gelegenen Muskeln sind auf Ober- und Schnittfläche trübe. In den großen Körperhöhlen ist blutigseröse, mit Fibrinflocken durchsetzte Flüssigkeit vorhanden. Die serösen Häute und die Schleimhaut des Dünndarms sind höher gerötet und mit Blutungen durchsetzt. Schon äußerlich sichtbar markiert sich die durch pralle Füllung ihrer Gefäße dunkelrot gefärbte, geschwollene und mit Blutungen durchsetzte Schleimhaut von Kehlkopf und Luftröhre. — In keinem Falle fehlte diese schwere Veränderung. Blutige Herde sind auch in den Lungen anzutreffen. Die Luftwege führen reichlich feinblasigen Schaum. Die Schwellung von Milz und Lymphdrüsen und die Trübung der Parenchyme ist meist nicht beträchtlich. Das Oedem der Unterhaut, die Exsudate der Körperhöhlen, Blut und sämtliche Organe weisen in den Ausstrichpräparaten reichlich die Kurzstäbchen auf.

Die intraperitoneale Einverleibung ruft den Tod in 5—8 Stunden hervor. Der Befund ergibt eine sero-fibrinöse Bauch- und Brustfellentzündung, starke Trübung der Körperparenchyme und die oben beschriebenen Veränderungen am Respirationsapparat.

Die von mir unter Zuhilfenahme der Laparotomie intraintestinal geimpften Tiere gingen sämtlich ein. In einem Falle fand ich nach dem Tode bei Impfung in eine Dünndarmschlinge an der Einstichstelle eine punktförmige Blutung, auf fünfpfennigstückgroßem Bezirk in ihrer Umgebung ein feines Fibrinhäutchen; im Blute reichlich, im Fibrin vereinzelt die bipolaren Stäbchen.

Fütterungsversuch: Zirka 1 kg schweres männliches Kaninchen erhält 0,3 cbcm einer 24 stündigen Bouillonkultur ($^1/_{1000}$ cbcm davon tötete eine Maus in 11 Stunden). Tod nach 21 Stunden. Befund wie oben mitgeteilt. In den Ausstrichen nur ovoide Stäbchen in reicher Menge.

Ratte.

Subkutane Einverleibung und Fütterung von hochvirulentem Material ruft bei weißen Ratten nur vorübergehende Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens hervor.

Bei einer 73,0 schweren weißen Ratte trat der Tod bei intraperitonealer Impfung von 0,1 cbcm Kultur nach 55 Stunden ein. Während des Lebens war nur Verweigerung der Futteraufnahme und angestrengtes, beschleunigtes Atmen zu beobachten. Die Sektion ergab eine fibrinöse Entzündung von Bauch-, Brust- und Lungenfell und des Epikards.

Taube.

Die Infektionsversuche führte ich an 6 Tauben aus, von denen je 2 der subkutanen und der intramuskulären Impfung unterworfen wurden. Die übrigen erhielten den Infektionsstoff mit dem Futter gereicht (1,5 cbcm). Die Tiere gingen sämtlich ein, die ersteren nach 12—14, die gefütterten nach 18 Stunden. Die während des Lebens zur Beobachtung gelangten Krankheitserscheinungen entsprachen durchaus nicht den schweren Veränderungen, wie sie die Sektion ergab. Ihr Allgemeinbefinden schien in der Regel wenig gestört zu sein, beim Oeffnen des Käfigs suchten sie sogar zu entfliehen. Etwa ½ Stunde nach der letzten Besichtigung fand ich sie tot am Boden liegend vor.

An der Impfstelle finden sich in der Unterhaut bzw. im Brustmuskel gelbliche, trocken fibrinöse Massen. Die suberösen Gefäße der Pleuro-Peritonealhöhle sind strotzend mit Blut gefüllt, besonders das Epikard ist reich mit punktförmigen Blutungen besetzt. Der Verdauungstrakt ist in seiner Totalität oder bis einschließlich des Leerdarms mit schwarzroten Blutgerinnseln wie ausgegossen. Die Schwellung der Milz ist beträchtlich, die Parenchyme sind getrübt. In den gelblichen Massen, in Milz und Herzblut sind die Bakterien so massenhaft anzutreffen, wie ich sie bei Tauben, die der natürlichen oder künstlichen Infektion mit Geflügelcholera erlegen, nie beobachtet habe. In einer und zwei Reihen lagern sie sich konzentrisch um die roten Blutkörperchen, dieselben gleichsam auseinander drängend.

Huhn.

Subkutan geimpfte Hühner zeigen im allgemeinen die bei akuter Geflügelcholera zu beobachtenden Krankheitssymtome. Die Tiere haben Neigung zu schlafen, sie verweigern vollständig die Futteraufnahme. In diesem Zustande verenden sie unter Erstickungsanfällen etwa 12 Stunden nach der Einverleibung. Auch hier sind an der Impfstelle käsige Massen anzutreffen, die im mikroskopischen Bilde wie

Milz und Herzblut die bipolar sich färbenden Stäbchen reichlich aufweisen. Leber und Milz sind geschwollen, Nieren und Herzfleisch trübe. Die Schleimhaut des ganzen Darmkanals ist höher gerötet, im Zwölffingerdarm ist dieselbe mit zahlreichen punktförmigen Blutungen durchsetzt. Der Herzbeutel enthält einige Tropfen klarer, seröser Flüssigkeit, unter dem Epikard sitzen feine Blutungen.

Bei den mit 1,5 cbcm Kultur gefütterten Tieren trat der Tod in einem Fall in 20 Stunden, in einem anderen nach 3 Tagen ein. Der Kadaverbefund deckt sich mit dem oben mitgeteilten.

Sperling.

Derselbe verendet bei subkutaner Impfung in 10 Stunden. Befund: An der Impfstelle eitrig-fibrinöse Massen. Gefäße des Darms stark gefüllt, der Inhalt im Verdauungstrakt blutig. Schleimhaut im Zwölffingerdarm und Leerdarm höher gerötet. Nieren getrübt. In Milz und Herzblut und den nekrobiotischen Massen an der Impfstelle sind die ovoiden Kurzstäbchen reichlich vorhanden.

Ueber einwandfreie Fütterungsversuche bei Sperlingen kann ich nicht berichten. Es standen mir nicht genug von diesen Tieren zur Verfügung, und Sperlinge einige Zeit in der Gefangenschaft am Leben zu erhalten, stößt bekanntlich auf große Schwierigkeiten.

Hund.

Ein etwa 6 Wochen alter Halbhund, weiblich, erhält am 18. 2. 08 eine Oese einer eintägigen Blutserumkultur subkutan in eine Hauttasche der rechten ventralen Bauchwand.

19. 2. 08. Hund teilnahmslos, Appetit ungestört, Durchfall. Impfstelle und ihre Umgebung höher gerötet, schmerzhaft. Von hier zieht ein vermehrt warm sich anfühlender federkielstarker Strang nach der unteren Schamkommissur. Rechte Kniefaltenlymphdrüse geschwollen. Die Wunde sezerniert ein trübes, gelbliches Exsudat, das aus Serum, mono- und polynucleären Leukocyten und Phagocyten besteht, zwischen denen, zum Teil in ihren Zelleib eingeschlossen, nur bipolare Stäbchen anzutreffen sind.

20. 2. 08. Die auf $40{,}5^0$ gestiegene Temperatur auf $39{,}4^0$ herabgesunken. Appetit und Munterkeit haben zugenommen. Durchfall nicht mehr vorhanden. Wunde in Heilung. Lymphgefäß und Drüse nicht mehr geschwollen.

21. 2. 08. Hund gesund. Temperatur $38{,}6^0$. Er erhält 2 Oesen Kultur subkutan. Abermalige Anschwellung der Impfstelle, ihrer

Umgebung und der zugehörigen Lymphdrüse. Störung des Allgemeinbefindens. Freßlust aufgehoben.

22. 2. 08. Schwellung abgenommen. Temperatur von 40^0 auf $38{,}6^0$ zurückgegangen. Hund munter.

23. 2. 08. Wunde in Heilung.

25. 2. 08. Hund mit 1,5 cbcm einer 24 stündigen Bouillonkultur intraperitoneal infiziert.

3 Minuten nach der Impfung kräftige Würgbewegungen, 2 Stunden später Schüttelfrost. Im Verlauf der Krankheit tritt öfteres Erbrechen eines gelben, honigähnlichen Schleimes auf, der sehr viele in Epithelien eingeschlossene bipolare Stäbchen aufweist. Die Palpation des Abdomen ist schmerzhaft. Durchfall. Tod nach etwa 10 Stunden. Das Verhalten von Temperatur, Puls, Atmung ist aus folgender Tabelle ersichtlich.

Zeit	Temperatur	Puls	Atmung
$^1/_2 1^h$	38,7	—	—
$^1/_2 2^h$	39,9	72	170
$^1/_2 4^h$	41,1	80	170
$^1/_2 5^h$	41,1	96	170
$^1/_2 6^h$	40,0	96	198
6^h	39,8	93	192
$^3/_4 10^h$	37,6	110	186
	Tod 10^h		

Obduktionsbefund. Mäßig genährtes Kadaver. Unterhaut in der Umgebung der Einstichstelle höher gerötet, von sulziger Beschaffenheit. Im freien Raum der Bauchhöhle 2 Eßlöffel voll leicht getrübter, seröser Flüssigkeit. Wandblatt des Bauchfells und Ueberzug der Eingeweide glanzlos, rauh, trübe, stellenweise mit gelblich grauweißen Flocken bedeckt. Die subserösen Gefäße prall gefüllt. Magen und Darm gut kontrahiert. Schleimhaut derselben höher gerötet, auf der Höhe der leicht verstreichbaren Falten im Magen zahlreiche Blutflecken. Leber leicht geschwollen, auf dem Durchschnitt blutreich, trübe. Die wenig geschwollene Milz weist körnige Beschaffenheit ihrer Schnittfläche auf. Nieren trübe. Brustfellsäcke ohne abnormen Inhalt, Brust- und Lungenfell

durchscheinend, glatt, unter dem letzteren am stumpfen Rande des rechten Hauptlappens 2 linsengroße Blutungen. Lungen stark durchfeuchtet, in den luftführenden Teilen feinblasiger Schaum. Schleimhaut von Kehlkopf, Luftröhre und Bronchen weist feine ramiforme Zeichnung auf. Im Herzbeutel einige Tropfen klarer Flüssigkeit. Myokard trübe, Endokard des Klappenapparates leicht gerötet, dünn. Herz schlaff, mit schlecht geronnenem Blute gefüllt. Gefäße des Gehirns und seiner Häute mäßig gefüllt. Schnittfläche des Gehirns feuchtglänzend.

In allen Organen, sowie im Herzblut und dem Exsudat der Bauchhöhle finden sich zahlreiche bipolare Stäbchen.

Katze.

Aeltere Katzen zu infizieren, gelang weder durch intraperitoneale, noch intrathorakale, bezw. inthrapulmonale Impfung, noch durch Verfütterung hochvirulenten Materials. Die Temperatur stieg nur wenig an (bis 39,9°). Puls und Atmung waren dabei beschleunigt, der Appetit aufgehoben. In allen Fällen trat nach 24—48 Stunden Besserung des Allgemeinbefindens mit Rückgang der Innentemperatur ein. Fütterungsversuche mit Material gefallener Tiere und Kulturen wurden einige Wochen fortgesetzt, mußten aber unterbrochen werden, da die Katzen schließlich die Aufnahme verweigerten, die regelmäßig leichten Durchfall hervorrief. Bei der 6 Wochen später erfolgten Tötung waren Organveränderungen nicht festzustellen.

Schwein.

Die von mir zu Versuchszwecken benutzen Schweine (1—4 u. 7) entstammten einem seuchenfreien Bestande von C, (5 und 6) einem einwandfreien ebensolchen von F. Sie hatten ein Alter von 6 Wochen bis zu 6 Monaten, waren sehr kräftig gebaut und gut gediehen. Die Infektionsversuche sollten die Wirkung der Bazillen auf diese Tiergattung feststellen, besonders aber kam es mir darauf an, das bei dem eingesandten Tiere beobachtete Krankheitsbild auf experimentellem Wege zu erzeugen. Die äußere Haut, die kutanen Schleimhäute und die Luftwege waren bei diesem intakt, weshalb die Eingangspforte des Krankheitserregers in der Magendarmschleimhaut gelegen zu sein schien. Auch der Umstand, daß in dem Bestande ältere und junge Tiere erkrankt waren, ließ keine andere Deutung eher zu, als daß die Aufnahme des Infektionsstoffes mit dem Futter erfolgt sei. Auf Grund dieser Erwägungen stellte ich an 3 Schweinen (2, 3 und 4) Fütterungsversuche an.

Fütterungsversuche.

Um die bakterienschädigende Wirkung des sauren Magensaftes möglichst abzuschwächen, wurde das infektiöse Material mit dem Futter verabreicht. Dieses bestand aus mit Milch versetztem Mehltrank und war stets reichlich bemessen, damit auf diese Weise baldige Entleerung des Magens und starke Verdünnung seines Saftes herbeigeführt würde. Von einer Alkaleszierung des Futterbreies mußte abgesehen werden, da die Schweine die Aufnahme desselben nach Zusatz von Soda verweigerten.

Verfüttert wurden:

1. die Kadaverteile von Schwein 1,
2. Bouillonkulturen,
3. Leber, Milz und Nieren eines infizierten Meerschweinchens.

ad 1. Schwein 1 war einer intraperitonealen Infektion mit diesem Kurzstäbchen (s. S. 26) in 24 Stunden erlegen. Das Exsudat aus der Bauchhöle desselben führte ich dem Versuchsschwein mittels Magensonde direkt in den Magen ein. Organe und Fleisch wurden am ersten Tage in größeren Stücken, an den beiden folgenden im gemahlenen Zustande dem Futterbrei zugesetzt. Bis zur jeweiligen Verwendung befand sich das Material im Eisschrank.

ad. 2. Bouillonkulturen mischte ich in einer Menge von 20—75 cbcm dem Mehltranke bei, auch führte ich diese Mengen mittels Magensonde direkt in den Magen.

ad. 3. Die Organe stammten von einem Versuchstier, das nach Einspritzung von 0,1 cbcm 24stündiger Bouillonkultur in die Bauchhöhle in 5 Stunden verendet war.

In jedem einzelnen Falle wurde die Infektiosität des bakterienhaltigen Materials durch Uebertragung auf Mäuse festgestellt.

Kurz zusammengestellt verliefen die Fütterungsversuche in folgender Weise:

Schwein 2

erhält am:

26. 2. 08. 90 cbcm des peritonealen Exsudates seines gefallenen Kameraden unmittelbar vor der Futteraufnahme mittels Magensonde;

am 27. 2. und 28. 2. Organe und Fleisch desselben, ca. 1 Pfd., gemahlen dem Futter zugesetzt und

am 29. 2. und 1. 3. 08 je 20 cbcm Kultur.

Schwein 3

verabreichte ich in der Zeit vom:

26. 2. bis 28. 2. 08. Organe und Fleisch von Schwein 1 mit dem Futter, insgesamt ca. 5 Pfd., vom

29. 2. bis 5. 3. 08. Bouillonkultur in steigenden Mengen von 20—75 cbcm und am

6. 3. 08. 75 cbcm Kultur mittels Magensonde direkt nach der Futteraufnahme.

Das peritoneale Exsudat von Schwein 1 erwies sich hochgradig virulent, wie aus dem auf Seite 16 mitgeteilten Versuch an einem Meerschweinchen hervorgeht. Die zur Kontrolle geimpften Mäuse gingen stets in kurzer Zeit ein, von beiden Schweinen erkrankte keines offenbar. Die täglichen Temperaturschwankungen waren nicht größer, als man sie bei gesunden Tieren dieses Alters beobachtet. Als sie später an akuten Infektionen eingingen, ergab die Obduktion eine mäßige Zubildung des interacinösen Lebergewebes.

Die bisher mitgeteilten Fütterungsversuche habe ich an gesunden Schweinen angestellt, deren Widerstandskraft in keiner Weise geschwächt war. Im Gegensatz zu diesem verlief ein ähnlicher Versuch an Schwein 4 positiv, der sich an ein Erkältungsexperiment anschloß. Der Versuch erstreckte sich auf einen Zeitraum von 22 Tagen und wurde am 13. 3. 08 abgeschlossen. Er bestand, wie unten ausführlich mitgeteilt ist, in der Hauptsache darin, daß das Tier bei sehr mangelhaftem Lager auf Zementboden der Einwirkung niederer Temperaturen längere Zeit hindurch ausgesetzt war.

Am 14. 3. erhielt das Schwein 12 Stunden nach der letzten Fütterung Leber, Milz und Nieren eines Meerschweinchens, das nach intraperitonealer Impfung von 0,1 cbcm Kultur in 5 Stunden verendet war.

Am 15. 3. früh liegt das Tier platt auf der Seite, reagiert nicht auf Anrufen. Beim Anfassen schreit es. Die Temperatur beträgt $37{,}2^0$ und sinkt im Laufe des Tages bis auf $36{,}8^0$ herab. Der Herzschlag ist schwach, kaum fühlbar und stark beschleunigt. Bei jeder Inspiration wird das Maul weit aufgerissen. In der Minute werden 18 Atemzüge gezählt, die von leisem Stöhnen begleitet sind. Beim Aufrichten fällt es sofort auf die Seite zurück und schlägt dabei den Unterkiefer hart auf den Boden auf. Dieser somnolente Zustand ändert sich bis zu dem gegen 5 Uhr nachmittags eingetretenen Tode nicht.

Sektion 15 Stunden nach dem Tode.

Befund. Kadaver abgemagert, Totenstarre nicht vorhanden. Hinterleib eingesunken. In der Bauchhöhle und den Brustfellsäcken je ein

Eßlöffel voll seröser, klarer Flüssigkeit. Magen und Darm kontrahiert, nahezu leer. Schleimhaut im Magen und Dünndarm geschwollen, trübe, mit streifigen Blutflecken durchsetzt. Dickdarm zeigt weder in seinem Inhalt, noch in seiner Schleimhaut Abweichungen. Leber und Nieren blutreich, auf dem Querschnitt trübe. Milz geschwollen. Brust- und Lungenfell durchscheinend, die subserösen Gefäße des letzteren stark gefüllt, so daß die Oberfläche der Lungen eine feine Netzzeichnung erkennen läßt. Schnittfläche stark durchfeuchtet, blutreich. Herz schlaff, trübe. Unter dem Epikard und der Rippenpleura punktförmige Blutungen. Gehirn und seine Häute blutarm.

Im Blut und den Organen sind die Kurzstäbchen nicht besonders reichlich, aber in einem Verhältnis zu den Geweben anzutreffen, daß ihre pathogene Bedeutung klar zutage tritt. Die subkutan geimpften Mäuse gehen prompt ein.

Von dem gewünschten Erfolge waren die Fütterungsversuche nicht begleitet. Im Anschluß hieran möchte ich über einen solchen berichten, der infolge Aspiration des infektiösen Materiales eine andere Wendung nahm.

Schwein 2, männlich, seit 5 Tagen mit virulentem Material gefüttert, erhält am 2. 3. 08 75 cbcm einer 24stündigen Bouillonkultur mittels Magensonde in den Magen eingeführt. Die Kultur war mit der doppelten Menge sterilen Wassers verdünnt. Beim Herausziehen der Sonde werden einige Tropfen aspiriert.

Fünf Minuten nach der Einverleibung ist kräftiger, schriller Husten vernehmbar, der sich krampfartig im Verlauf der nächsten Viertelstunde dreimal wiederholt. Das dargereichte Futter wird gierig aufgenommen. Die gleich nach dem Versuch gemessene Rektaltemperatur beträgt $39{,}2^{0}$. In den Stall verbracht, verkriecht sich das Tier in die Streu. Die Hustenanfälle treten häufiger und anhaltender auf. Nach 2 Stunden erfolgt unter Schüttelfrost rasches Ansteigen der Temperatur. Die Zahl der Atemzüge ist stark vermehrt, das Atmen pumpend, mit Beteiligung der Intercostalmuskeln und des Zwerchfells. Bei jeder Inspiration wird die Maulspalte weit geöffnet. Das Tier liegt meist auf der rechten Seite, richtet sich von Zeit zu Zeit in die Höhe, taumelt einige Schritte nach vorn, um wieder auf die rechte Seite zu sinken. Dabei treten häufig Würgbewegungen ein, bei denen Mageninhalt und später galliger Schleim erbrochen wird. Häufig wird dünnbreiiger Kot abgesetzt. Mit dem Sinken der Temperatur treten comatöse Zustände ein, die der Tod 25 Stunden nach der Impfung ablöst.

Für Temperatur und Atemzüge wurden folgende Zahlen notiert.

Datum	Zeit	Temperatur	Atmung
2. 3.	6,00 h	39,2	30
	7,30 h	38,9	54
	8,30 h	40,2	60
	9,30 h	40,4	62
	10,30 h	40,7	78
	11,30 h	40,0	72
3. 3.	12,30 h	40,5	72
	2,30 h	40,9	76
	3,30 h	41,5	82
3. 3.	4,00 h	41,2	84
	9,30 h	38,8	50
	10,30 h	37,6	42
	11,30 h	37,5	32
	12,30 h	36,8	32
	2,30 h	36,1	20
	5,30 h	36,0	17
	6,30 h	36,0	16
	7,30 h	36,0	16
	Tod 7,50 h		

Die während des Lebens vorgenommen Untersuchung ergibt bei Perkussion Dämpfung an der rechten Brustwand. Das Beklopfen verursacht dem Tier Schmerzen, es stöhnt. Die Auskultation verlief negativ, da alles übertönt wurde durch Röcheln und Rasselgeräusche.

Sektion unmittelbar nach dem Tode.

Befund: Totenstarre noch nicht vorhanden. Muskulatur hellrötlichgrau, auf dem Querschnitt trübe. Die peripheren venösen Gefäße entleeren lackfarbenes Blut, das beim Stehen zu einer schlickrig gelatinösen Masse gerinnt. In der Bauchhöhle ein Kinderlöffel voll klarer gelblicher Flüssigkeit. Bauchfell durchscheinend, glänzend, die darunter gelegenen Gefäße, besonders am Dünndarm, gut gefüllt. Im Magen wenig gallig gefärbter Schleim. Dünndarm nahezu leer, Inhalt des Dickdarms wasserreicher als sonst. Schleimhaut durchgängig höher gerötet, geschwollen, in der Funduspartie getrübt. Im mittleren Drittel des Dünndarms schleimiger Belag, Follikel geschwollen, trübe. Leber auf der vorspringenden Schnittfläche blutreich, Läppchenzeichnung deutlich. Milz wenig vergrößert, mäßig blutreich. Nieren blutarm, in der Rinde grau. Lymphdrüsen der Bauchhöhle markig geschwollen. Im rechten Brustfellsack ein Eßlöffel voll bernsteingelber Flüssigkeit. Rechte Lunge voluminös, nähert sich der Inspirationsgröße, ihre Ränder abgerundet. Brust- und Lungenfell dieser Seite trübe, glanzlos und bedeckt mit einem reifähnlichen, am Spitzen- und Herzlappen nahezu messerrückendicken, häutchenartigen Belag, der zur Verklebung der

Lungenlappen untereinander und mit dem Herzbeutel geführt hat. Beim behutsamen Abziehen erkennt man, daß bereits feinste fädige Bildungen diesen mit seiner Unterlage verbinden. Spitzenlappen blaurot, Herz- und Hauptlappen mehr braunrot gefärbt, am stumpfen Rande einige eingesprengte, blaßrosafarbene Flecken, deren Grenzen mit den Interlobien zusammenfallen. Konsistenz dieser Lunge stark vermehrt, nähert sich der des Lebergewebes. Schnittfläche glatt, Parenchym blutreich, brüchig; unscharf begrenzte trübe Stellen wechseln mit stark dunkelrot gefärbten ab. Die Interstitien sind verbreitert, stellenweise von sulziger Beschaffenheit. Linke Lunge außer 2 eingesunkenen, luftleeren, grauroten Läppchen am Spitzenlappen intakt. Schleimhaut der Luftwege ramiform gerötet, am Stimmapparat oedematös durchtränkt. In den luftführenden Teilen der linken Lunge feinblasiger Schaum, in der rechten blutiger Schleim. Herzbeutel enthält einige Tropfen seröser Flüssigkeit, Epikard glänzend, Myokard sieht aus wie gekocht. Endokard des Klappenapparates intakt. Gefäße des Gehirns und seiner Häute gefüllt. Schnittfläche des Gehirns stark glänzend.

Die weiteren Versuche an Schweinen sollen die Wirkung dieser Organismen bei intraperitonealer, intrapulmonaler und intralaryngealer Einverleibung zeigen.

Intraperitoneale Infektion.

Schwein 1, 6 Wochen alt, weiblich, nicht vorbehandelt. Geimpft am 24. 2. 08 nachmittags mit 3 cbcm einer 3 Tage bei Zimmertemperatur gehaltenen Bouillonkultur. Zu diesem Zwecke wird die Haut am Bauche rasiert, sorgfältig gereinigt, desinfiziert und mehrmals mit absolutem Alkohol abgerieben. Die Kultur erwies sich mikroskopisch und in der Platte als Reinkultur, $^1/_{1000}$ cbcm davon tötete eine weiße Maus in 13 Stunden.

Das nach der Impfung dargereichte Futter wird gierig verzehrt. Nach einer Stunde tritt heftiger Schüttelfrost ein. Die Haut des Tieres ist gerötet, ihre Temperatur ungleich verteilt, wechselnd. Die Palpation des Abdomen löst leichtes Stöhnen aus. Atmung oberflächlich, beschleunigt. Der anfangs volle Puls wird drahtförmig, gegen Ende der Krankheit kaum noch fühlbar. Wiederholt konnten Würgbewegungen und Erbrechen eines eigelben Schleimes beobachtet werden. Der Tod des Tieres tritt nach 24 Stunden allmählich unter zunehmender Herzschwäche ein. Puls, Temperatur und Atmung verhielten sich wie folgt.

Datum	Zeit	Temperatur	Puls	Atmung
24. 2.	6,30 h	40,0	150	80
	7,30 h	40,5	150	80
	8,30 h	40,8	150	96
	10,30 h	40,9	162	66
	11,30 h	40,8	148	72
25. 2.	12,30 h	40,5	166	76
	1,30 h	40,8	155	76
	2,30 h	40,4	153	60
	3,30 h	40,2	153	60
	5,00 h	39,0	180	50
	8,00 h	37,2	über 200	54
	10,00 h	36,8	schwach	52
	12,00 h	36,8	nicht fühlbar	52
	4,00 h	36,8	„ „	50

Sektion 2 Stunden nach dem Tode.

Obduktionsbefund. Haut des mäßig gut genährten Kadavers weist gleichmäßig bläulichroten Farbenton auf, der an den peripheren Körperpartien etwas dunkler ist. Beim Einschneiden entleert sich aus den venösen Gefäßen teerartiges Blut. Kleine Blutungen in der Haut und Bauchmuskulatur und sulzige Beschaffenheit der Unterhaut kennzeichnen die Einstichstelle. Muskutatur totenstarr, trübe. In der Bauchhöhle 100 cbcm trüber, gelblichbräunlicher Flüssigkeit. Bauchfell bedeckt mit 2 mm dickem, fibrinösem Häutchen, das Leber, Milz und einige Dünndarmschlingen vollständig einhüllt, trübe, seine subserösen Gefäße stark gefüllt. Inhalt des Magens besteht aus gallig gefärbtem Schleim, im Zwölffingerdarm ist derselbe gelblich, im Leerdarm schokoladefarben. Funduspartie des Magens blutig geschwollen, Schleimhaut des Dünndarms durchsetzt mit blutigen Flecken und Streifen, geschwollen. Im letzten Drittel des Leerdarms und im Hüftdarm trägt sie krupös-diphtheroiden Belag. Diese Abschnitte zeichnen sich schon äußerlich durch ihre intensiv blaurote Färbung aus. Ileo-coecalklappe leicht gerötet, Follikel trübe. Leber geschwollen, Konsistenz etwas brüchig. Schnittfläche blutreich, trübe. Gallenblase gut gefüllt. Milz wenig vergrößert, ihr Durchschnitt von dunkelroter Farbe, follikuläre Zeichnung tritt deutlich hervor. Nieren

und Herzmuskel trübe. In den Brustfellsäcken sowie im Herzbeutel ein Kaffeelöffel voll klarer, seröser Flüssigkeit. Brust- und Lungenfell glatt. In den luftführenden Teilen der Lungen feinblasiger Schaum. Schnittfläche des Gehirns feuchtspiegelnd.

Das peritoneale Exsudat der Bauchhöhle, Blut und sämtliche Organe enthalten die ovoiden, bipolar gefärbten Kurzstäbchen in reicher Menge.

Intrapulmonale Infektion.

1. Schwein 5, aus dem gleichen Bestande wie die vorhergehenden, weiblich, 7 Wochen alt, nicht vorbehandelt; geimpft am 14. 8. nachmittags 6 Uhr mit 3 cbcm einer 24stündigen Bouillonkultur. Die rechte Brustwand wird zu diesem Zwecke rasiert und gründlich desinfiziert. Die Einstichstelle befindet sich in halber Höhe und am vorderen Rande der 8. letzten Rippe. Das Ausgangsmaterial war, um es abzuschwächen, tags zuvor 8 Minuten lang dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt — es tötete eine weiße Maus bei einer Dosis von $^1/_{50}$ cbcm in 30 Stunden — und auf frische Bouillon übertragen worden. Die am 14. 8. mit $^1/_{1000}$ cbcm geimpfte Maus ist nach 14 Stunden tot.

Die Infektion verläuft ungemein stürmisch, die Krankheitssymptome bestehen in beschleunigtem, keuchendem Atmen, pochendem Herzschlag und starker Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens. Der Tod tritt nach 15 Stunden unter Erstickungsanfällen ein. Für Temperatur, Puls und Atmung ergaben sich folgende Zahlen.

Datum	Zeit	Temperatur	Puls	Atmung
14. 8.	6 h	39,6	140	40
	8 h	39,8	130	58
	10 h	40,5	138	55
	12 h	40,2	140	80
15. 8.	8 h	37,6	240	80

Obduktion unmittelbar nach dem Tode.

Blut in den Achselvenen lackfarben, beim Stehen an der Luft gerinnt es zu einer schlaffen Masse von gelatinöser Beschaffenheit. Muskulatur getrübt, Totenstarre nicht vorhanden. Im rechten Brustfellsack

ca. 250 cbcm trüber, weinroter Flüssigkeit. Auf Brust- und Lungenfell dieser Seite dünner fibrinöser Belag, unter dem die Serosa glanzlos, trübe erscheint, subseröse Gefäße stark gefüllt. Rechte Lunge über Exspirationsgröße. Spitzen- und Herzlappen und die vordere Spitze des Hauptlappens über Retraktionsumfang, von milzähnlicher Konsistenz, auf Ober- und Schnittfläche blutreich, dunkelrot. Interstitien glänzen saftig. Kleine Gewebswürfel dieser Lungenabschnitte schweben im Wasser. Luftgehalt stark vermindert. In den kleineren Bronchen blutiger Schaum. Linke Lunge blaß, nicht verändert. Am Herzbeutel und unter dem Epikard streifige Blutungen. Klappenapparat intakt. Der freie Raum der Bauchhöhle enthält 50 cbcm gelblicher, seröser Flüssigkeit. Magen stark gefüllt, Dünndarm äußerlich gerötet, Schleimhaut durchgängig geschwollen, in Falten gelegt, trübe, im Anfangsteil punktförmig und streifig, in den übrigen Abschnitten diffus gerötet. Follikel trübe. Auch im Dickdarm ist die Schleimhaut höher gerötet. Lymphdrüsen in der Brusthöhle und am Halse blutig, die der Bauchhöhle markig geschwollen. Milz wenig vergrößert, ihre Follikel treten auf der blutreichen Schnittfläche deutlich hervor. Leber trübe, Nieren in der Rinde blutreich.

Blut, Körpersäfte, das Exsudat des rechten Brustfellsackes und die Lungen enthalten die Kurzstäbchen reichlich.

2. Schwein 6, weiblich, ca. 10 Wochen alt, vorbehandelt am 3. 7. 08 durch intrapulmonale Impfung mit 3 cbcm Kultur. (Das zur Einspritzung verwandte Material war 4 Minuten lang der Einwirkung einer Temperatur von 60^0 ausgesetzt worden und tötete bei einer Gabe von 2,0 ein junges, 840,0 schweres Kaninchen bei intraperitonealer Einverleibung in 3 Tagen. Das im Anschluß an die Impfung beobachtete Fieber hielt sich in engen Grenzen, am 5. 7. war die Temperatur auf $38{,}3^0$ gesunken.)

Am 9. 7. nachmittags $4{,}30^h$ erhält dasselbe 1 cbcm Kultur mit 9 cbcm dest. Wassers verdünnt perthorakal in die rechte Lunge. Die Spitze der Injektionsnadel wird diesmal in halber Brusthöhe und am vorderen Rande der 9. letzten Rippe auf der gründlich desinfizierten rechten Brustwand aufgesetzt. Aus der Kanüle dringen einige Tropfen Blut. Die mit $^1/_{1000}$ cbcm der Kultur geimpfte Maus ist nach 11 Stunden tot.

Sofort nach der Impfung und in den nächsten 3 Stunden hustet das Tier mehrere Male kräftig, dann nicht mehr. Es verweigert jegliche Futteraufnahme, friert und verkriecht sich in die Streu. Die Haut fühlt sich heiß an und ist gerötet. Der Herzschlag ist pochend, die Atmung pumpend, die rasch aufeinanderfolgenden Atemzüge sind von rasselndem

Geräusch begleitet. 10. 7. früh liegt es auf der rechten Seite. Der Puls ist schwach, die Atmung oberflächlich, das Bewußtsein eingenommen. Der Tod erfolgt unter Lähmung der Herztätigkeit 19 Stunden nach der Einverleibung.

Datum	Zeit	Temperatur	Puls	Atmung
9. 7.	4,30 h	38,4	—	—
	6,30 h	40,0	116	24
	9,00 h	40,8	120	42
	12,00 h	40,4	156	52
10. 7.	7,00 h	40,2	150	58
	10,00 h	37,4	sehr klein	62

Sektion 2 Stunden nach dem Tode.

Obduktionsbefund: Kadaver in mäßigem Ernährungszustand. Haut bläulichrot. In halber Höhe der rechten Brustwand (Einstichstelle) eine erbsengroße Blutung in Haut und Unterhaut. Die peripheren venösen Gefäße prall mit lackfarbenem Blut gefüllt. In der Bauchhöhle etwa ein Kaffelöffel voll seröser Flüssigkeit. Bauchfell durchscheinend, glatt. Verdauungstrakt mäßig gefüllt, Schleimhaut ohne Abweichungen. Leber blutreich, auf dem Durchschnitt trübe. Schnittfläche der Milz springt geringgradig vor, Follikel vergrößert. Unter den serösen Häuten der Bauch- und Brusthöhle punktförmige Blutungen. Nieren in der Rinde grau. Im rechten Brustfellsack 50 cbcm blutig gefärbter Flüssigkeit. In der direkten Umgebung des Stichkanals blutige Infiltration der Brustwandung, Brust- und Lungenfell in seinem Bereiche auf etwa markstückgroßem Bezirk glanzlos, trübe, mit reifähnlichem Belag. Rechte Lunge in Exspirationsgröße, vermindert lufthaltig, dunkler gefärbt. Im vorderen Drittel des Zwerchfellappens, zwei Finger breit unterhalb des stumpfen Randes, walnußgroßer, unscharf begrenzter, derber Knoten, der nach außen seine Umgebung wenig überragt und auf seiner Höhe die Einstichöffnung erkennen läßt. Die Schnittflächen dieser Lunge blutreich, in den Luftwegen viel Schaum. Der derbe Knoten ist auf dem Durchschnitt glatt, trübe, das Lungengewebe blutig infarziert, die Interstitien etwas verbreitert und als glänzende Stränge sichtbar. Linke Lunge intakt. Herz schlaff, in den Kammern schlaffe Gerinnsel, Herzfleisch stark getrübt. Klappen dünn,

etwas gerötet. Lymphdrüsen der Brusthöhle blutig geschwollen. Gefäße des Gehirns und seiner Häute gut gefüllt, Schnittfläche des Gehirns spiegelt.

Die Ausstriche aus dem hämorrhagischen Exsudat des rechten Brustfellsackes, dem Lungenknoten, aus Blut und Organsäften enthalten ausschließlich die bipolaren Stäbchen in großer Menge.

3. Schwein 7, 7 Wochen alt, männlich, nicht vorbehandelt. Geimpft am 22. 4. 08 nachmittags 6¼ Uhr nach gleicher Vorbereitung wie die vorigen mit 5 cbcm Bouillonkultur in die rechte Lunge. (Die mit $^1/_{1000}$ cbcm geimpfte Maus verendet nach 13 Stunden.) Aus der Kanüle entleert sich etwas schaumiges Blut. Während und kurz nach der Einspritzung hustet das Tier mehrere Male.

Schon wenige Stunden nach der Impfung macht das Tier den Eindruck eines schwerkranken. Die Zahl der Atemzüge und der Pulse ist übermäßig beschleunigt. Beim Anfassen schreit es kläglich, heiser, und bekommt Hustenanfälle. Nur am ersten Tage nimmt es etwas flüssige Nahrung zu sich, später verweigert es jegliche Futteraufnahme.

Datum	Zeit	Temperatur	Atmung	Datum	Zeit	Temperatur	Atmung
22. 4.	8,15 h	40,9	72	23. 4.	9,00 h	40,8	100
	10,15 h	40,9	100		11,00 h	40,4	102
23. 4.	1,15 h	41,2	80	24. 4.	9,00 h	39,8	84
	8,00 h	40,9	100		12,00 h	39,8	85
	12,00 h	40,9	120		9,00 h	39,6	85
	6,00 h	40,6	100		12,00 h	39,6	80

Am 25. 4. vormittags ergibt die Untersuchung folgenden Befund: Temperatur 39,6°. Im Stall ist das Tier sehr niedergeschlagen, beim Herausnehmen schreit es, jedoch nicht mehr heiser. Im Freien zeigt es bald Interesse für seine Umgebung. Die Atmung ist keuchend und erfolgt in der Hauptsache linkerseits, während die rechte Brustkorbseite nahezu vollkommen festgestellt ist. Die Zahl der Atemzüge beträgt 80 in der Minute. Der Puls ist mittelkräftig und 150 mal zu zählen. Die Perkussion ergibt Dämpfung im Bereich der rechten Brustwand, bei der Auskultation ist auf der linken Seite verschärftes vesikuläres Atmen zu hören.

Um den Ausgang zu beschleunigen, erhält das Tier nachmittags 2 Uhr 5 cbcm perthorakal in die linke Lunge. In dem Verhalten tritt außer der erneuten Temperatursteigerung keine wesentliche Aenderung ein. Der Tod erfolgt erst am 9. Tage. Nach der zweiten Impfung wurden für Temperatur und Atmung folgende Zahlen notiert.

Datum	Zeit	Temperatur	Atmung	Datum	Zeit	Temperatur	Atmung
25. 4.	4 h	40,8	100	28. 4.	8 h	40,1	85
	6 h	41,3	110		6 h	40,3	82
	8 h	41,1	100				
	10 h	41,0	110	29. 4.	8 h	40,1	78
					6 h	40,1	82
26. 4.	8 h	39,8	80				
	12 h	41,1	80	30. 4.	8 h	38,9	80
	6 h	41,3	85		6 h	39,3	84
27. 4.	8 h	39,8	88	1. 5.	8 h	38,3	76
	6 h	41,3	88				

Sektion 2 h. p. m.

Obduktionsbefund: Totenstarre nicht vorhanden. Haut an Ohren, Rüsselscheibe und Bauch bläulichrot. Unterhaut enthält spärlich Fett. Blut deckfarben, nicht geronnen. Im rechten Brustfellsack 200 cbcm trübes, blutig gefärbtes Exsudat, das mit Fibrinflocken durchsetzt ist, links etwa 50 cbcm von graugelber Farbe. Brust- und Lungenfell beiderseits mit dickem Fibrinbelag bedeckt, der zur flächenhaften Verklebung der Lungenlappen untereinander und mit der Brustwand, dem Zwerchfell und dem Herzbeutel geführt hat. Lungen zwischen In- und Exspirationsgröße. Konsistenz stark vermehrt, Ränder abgerundet. Die Partien am stumpfen Rande enthalten noch lufthaltiges Gewebe von elastisch weicher Konsistenz. Auf den Durchschnitten sieht man das Parenchym von federkielstarken, graugelblichen, saftigglänzenden Balken durchzogen, die unter der Pleura am mächtigsten sind und sich in den pneumonisch veränderten Lungenläppchen zu einem feinen Netzwerk auflösen. Das Lungenparenchym ist luftleer, von trübgrauroter bis dunkelroter Farbe, saft- und blutreich. Die Schnittfläche erinnert deutlich an das bei der Lungenseuche des Rindes

beobachtete anatomische Bild. In den luftführenden Teilen blutiger Schleim. Schleimhaut von Luftröhre und Bronchen höher gerötet, geschwollen, leichtes Kehlkopfoedem. Im Herzbeutel 25 cbcm seröser, mit feinen Flocken durchsetzter Flüssigkeit. Innere Auskleidung sowie Epikard rauh, mit Fibrinhäutchen bedeckt. Myokard trübe, Endokard dünn, an den Klappen gerötet. Lymphdrüsen von Kopf, Hals und Brusthöhle blutig, die übrigen markig geschwollen. Leber und Nieren trübe. Magen und Darm etwas katarrhalisch verändert. Gehirn blutarm.

In den Exsudaten und den Organen sind nur die Kurzstäbchen anzutreffen.

Intralaryngeale Infektion.

Schwein 3, weiblich, ca. 11 Wochen alt, vorzüglich entwickelt, in der Zeit vom 26. 2. bis 6. 3. mit virulenten Kulturen und gefallenen Tieren gefüttert.

Am 31. 3. mittags erhält dasselbe mittels Magensonde 2 cbcm peritoneales Exsudat. Mit dem Zeigefinger der vom linken Maulwinkel aus eingeführten rechten Hand wird der Kehldeckel nach unten auf den Zungengrund gedrückt und die Magensonde direkt zwischen die Stimmlippen gebracht, so daß sich ihre Oeffnung innerhalb der Glottis befindet. Das Material stammte aus der Bauchhöhle eines Meerschweinchens, das innerhalb 10 Stunden verendet war.

Nach Beendigung des Versuches hustet das Tier einige Male krampfartig. Das dargereichte Futter nimmt es vollständig auf; demselben sind 5 cbcm 24stündiger virulenter Kultur zugesetzt. Am Abend läßt es sich nur mit Mühe auftreiben, steht traurig und teilnahmslos vor dem Trog, ohne das Futter zu berühren, friert, der Schwanz hängt schlaff herunter. Das Beklopfen der rechten Brustwand verursacht ihm Schmerzen und löst kräftigen Husten aus.

2. 4. 08. Das Tier ist munterer, sein Appetit gut, der Husten leichter, häufiger, und erfolgt bei Erschütterung der Brustwände 10—15mal hintereinander. Im Laufe dieses und des folgenden Tages tritt mit dem Sinken der Temperatur und Nachlassen des Hustens völlige Genesung ein.

Am 5. 4. vormittags wird das Katheter bei gestreckt gehaltenem Kopfe durch die rechte Nase in den Kehlkopfeingang eingeführt und 25 cbcm Bouillonkultur von der gewöhnlichen Virulenz eingeschüttet.

Während dieses Vorganges hustet das Tier, so daß öfters unterbrochen werden muß. Ein Teil der Kultur wird expektoriert und abgeschluckt.

Schon nach einer Stunde ist die Innentemperatur gestiegen, die Atmung beschleunigt, angestrengt, das Allgemeinbefinden stark beeinträchtigt. Die Hustenanfälle treten anhaltender auf. Wiederholt ist Erbrechen zu beobachten.

6. 4. 08. Die gefahrdrohenden Krankheitssymptome sind völlig geschwunden. Husten ist nur selten zu hören.

14. 4. 08. Die Genesung ist als vollständige zu betrachten. Das Verhalten von Temperatur und Atmung geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Datum	Zeit	Temperatur	Atmung	Datum	Zeit	Temperatur	Atmung
1. 4.	10 h	39,3	29	5. 4.	10 h	39,4	30
	8 h	40,4	42		12 h	40,1	100
	10 h	41,1	43		4 h	40,7	56
	12 h	41,1	48		6 h	40,7	56
					8 h	40,6	46
2. 4.	8 h	39,7	45		10 h	40,5	36
	12 h	39,8	42				
	8 h	39,3	38	6. 4.	8 h	39,1	32
					12 h	38,6	32
3. 4.	—	39,3	38				
				7. 4.	—	38,8	30
4. 4.	—	39,2	28				

Nach dem später erfolgten Tode des Tieres habe ich chronische Veränderungen an den Lungen und ihrem Ueberzug gefunden, die auf die beiden intralaryngealen Infektionen zurückgeführt werden müssen. Die genauere Beschreibung derselben findet sich im Obduktionsbefund mitgeteilt.

Um festzustellen, ob nach Ueberstehen der Infektion Immunität eingetreten war, spritzte ich diesem Versuchstier in der Zeit vom 15. 4. bis 28. 4. intraperitoneal und subkutan je 5 cbcm Kultur ein. Bei jeder neuen Einverleibung reagierte das Tier mit hohem Fieber. Nach 18 bis 24 Stunden kehrte aber die Temperatur regelmäßig wieder zur Norm zurück.

In der folgenden Zeit macht Schwein 7 vollkommen den Eindruck eines gesunden Tieres, es gedeiht prächtig und hat munteres, gesundes Aussehen. Die Tagestemperaturen schwanken von 38,6 bis 39,3. Die Zahl der Atemzüge beträgt 28 in der Minute, Perkussion und Auskultation ist stets mit negativem Befund, selbst nach andauernder und starker Erschütterung des Brustkorbs läßt sich Husten nicht mehr auslösen. Die Herztöne sind rein, kräftig, 100 Pulse in der Minute aufzunehmen.

Am 25. 5. früh liegt das Tier platt auf der Seite, ist völlig teilnahmslos, sein Blick stier. Es ist nicht imstande, sich von selbst zu erheben. Nach vielen vergeblichen Versuchen und künstlichem Fixieren der Gelenke gelingt es, das Tier für einige Sekunden stehend zu erhalten, beim Niederstürzen fällt es nach vorn und schlägt den Unterkiefer auf den Boden auf. Aeußere Verletzungen sind nicht festzustellen, Ohren und Extremitäten fühlen sich kalt an. Die Sensibilität ist an diesen Teilen stark herabgesetzt. Am Kopf, entlang der Wirbelsäule und an den Bauchdecken reagiert es auf Nadelstiche durch ruckweises Strecken der Gliedmaßen. Die Perkussion und Auskultation ist negativ. Das Futter wird gänzlich verschmäht, beim Eintauchen des Kopfes in den Trog treten Erstickungsanfälle ein, das Tier kann aber den Rüssel selbständig nicht herausheben.

26. 5. 08. Das Aufrichten stößt auf große Schwierigkeiten. Nur durch seitliches Stützen läßt sich das Tier stehend erhalten, sich selbst überlassen stürzt es nach einigen Sekunden nach vorn und auf die linke Seite, beim Liegen führt es Trabbewegungen aus.

27. 5. 08. Das Schwein kann einige Minuten stehen. Es hält dabei den Kopf nach links geneigt, das linke Auge schielt nach oben und außen. Versagt man ihm die Hilfe, so beschreibt es eine $^1/_2$ bis $^3/_4$ malige Zeigerbewegung nach links und stürzt, versucht unter Trabbewegungen sich aufzurichten, fällt abermals platt auf die Seite, um nach einigen vergeblichen Aufrichtversuchen liegen zu bleiben. Legt man es auf die rechte Seite, so wird es unruhig, wälzt sich und macht so lange Aufrichtversuche, bis es wieder auf die linke Seite zu liegen kommt. Keine Nahrungsaufnahme. Atmung unregelmäßig.

28. 5. 08. Befund wie gestern. Starke Beeinträchtigung des Sensoriums.

29. 5. 08. Erhebt sich ohne fremde Hilfe. Ausgesprochene Drehbewegung. Untersuchung des ganzen Kopfes ohne positives Ergebnis. Abends erhält es vorsichtig mittels Magensonde, da das Schlucken erschwert ist, $^1/_2$ Liter Milch.

30. 5. 08. Beschleunigte Atmung. Keine Drehbewegungen mehr. Das Schielen besteht fort. Der Tod tritt nachmittags 5 Uhr durch Herzlähmung ein.

Das mit der zentralen Störung einhergehende abweichende Verhalten von Temperatur, Puls und Atmung kommt in folgenden Zahlen zum Ausdruck.

Zeit	Temperatur	Puls	Atmung	Zeit	Temperatur	Puls	Atmung
25. 5.	39,3	150	50	28. 5.	36,8	120	20
	39,3	170	30		37,3	120	10
26. 5.	38,2	150	30	29. 5.	38,5	125	10
	38,7	150	30				
				30. 5.	40,9	170	64
27. 5.	37,8	125	30				
	37,6	120	10				

Obduktionsbefund. Sektion unmittelbar nach dem Tode. Ueber den Knochenvorsprüngen ist die Haut bis auf talergroße Bezirke ihrer Schutzschicht beraubt, blutrünstig. Muskulatur totenstarr, auf dem Durchschnitt trübe. Blut lackfarben. Bauchfell trübe, diffus verdickt. Magen und Darm wenig gefüllt, im Dick- und Mastdarm Inhalt wasserarm, fest, Schleimhaut durch den ganzen Verdauungsapparat geschwollen und mit zähem Schleim bedeckt. Die Zotten des Dünndarms gequollen, trübe. In den vorderen Abschnitten ist die Rötung ramiform, im Blind- und Mastdarm fleckig und streifig. Ueberzug der Leber trübe, ihre Konsistenz vermehrt, beim Einschneiden knirscht dieselbe. Läppchenzeichnung auf Ober- und Schnittfläche sehr deutlich, Parenchym getrübt. Milz leicht geschwollen, Nieren auf der Schnittfläche grau. Besonders am scharfen Rande beider Lungen zottig-fibröse Bildungen, welche zur fädigen und flächenhaften Verwachsung der einzelnen Lungenlappen untereinander, mit der Brustwand, dem Herzbeutel und dem Zwerchfell geführt haben. In beiden Spitzenlappen und den vorderen Spitzen der Hauptlappen ist die lobuläre Zeichnung durch Verbreiterung der Interstitien sehr deutlich. Lungenparenchym durchweg lufthaltig, in den Luftwegen feinblasiger Schaum in mäßiger Menge. Die Bronchen springen über die Schnittfläche etwas vor.

Unter dem Epikard einige kleine Blutflecken, Herzfleisch trübe. Aus dem Duralsack fließt reichlich ein Eßlöffel voll klarer, seröser Flüssigkeit ab. Pia mater des Gehirns milchig getrübt, Gefäße von Gehirn und Rückenmark und ihrer Häute prall gefüllt. Die Schnittflächen spiegeln. Plex. chor. oedematös geschwollen.

Blut und die Gewebssäfte enthalten vereinzelte ovoide Kurzstäbchen; zahlreicher finden sich dieselben in den Kehlgangs-, Bronchial- und Gekröslymphdrüsen und im Gehirn vor. — Serienschnitte des Gehirns wurden nicht hergestellt.

Zusammenfassung.

In einem größeren Schweinebestand gehen sämtliche jüngeren Tiere ein, einige ältere erkranken so schwer, daß sie notgeschlachtet werden müssen. Das plötzliche Auftreten, das gleichzeitige Erkranken mehrerer Tiere und der gleiche Verlauf lassen keine andere Deutung zu, als daß sämtlichen Erkrankungsfällen die gleiche Ursache zugrunde liegt. Bei dem im pathologischen Institut zur Untersuchung gelangten Tiere wird aus Blut und den Organsäften ein zur Gruppe der Erreger der pluriformen Septikämie*) gehöriges Stäbchen isoliert. Der isolierte Organismus ist identisch mit dem Bazillus suisepticus; denn er erfüllt sämtliche von Ostertag und Stadie (22) aufgestellten Bedingungen und ruft bei Schweinen bei geeigneter Aufnahme krupöse Lungen- und Brustfellentzündungen hervor. Zudem ergaben die angestellten Nachforschungen nach Wild- und Rinderseuche keinerlei positive Anhaltspunkte. Die Gastroenteritis haemorrhagica mit den blutigen Ergüssen in den Verdauungstrakt ist demnach als gastro-intestinale Form der Schweineseuche anzusprechen. Die eingehend beschriebenen Eigenschaften, die ich als stete Begleiter dieses Stäbchens angetroffen habe, sind als Stammeseigentümlichkeiten anzusehen. Dieselben stimmen zum größeren Teile mit den in der Literatur niedergelegten Beobachtungen

*) Eine scharfe Trennung der in dieser Gruppe zusammengefaßten Spaltpilze herbeizuführen, ist bisher nicht gelungen, wie die eingehenden vergleichenden Untersuchungen von Hueppe (4), Frosch (5), Grosso (6) und Preisz (11) lehren. Auch unsere empfindlichsten Differenzierungsmethoden, der Pfeifersche und Castellanische Versuch versagen hierbei. Koske (7) gelang es mit deren Hilfe nicht, den Bac. suisepticus von dem Erreger der Geflügelcholera zu trennen, und Ostertag (8) schreibt in seiner letzten Arbeit von den Erregern der Wild- und Rinderseuche: Sie stimmten hinsichtlich der Form, Färbbarkeit, des Wachstums, der chemischen Leistungen und der Pathogenität für kleine Versuchstiere mit den Erregern der Schweineseuche und der Geflügelcholera gänzlich überein.

an anderen Stämmen überein. Ich greife hier die auffälligsten heraus: Die größeren plumpen Formen des Bac. suisept. in den nach Löffler gefärbten Präparaten fielen zuerst Preisz (11) auf, der aus diesem Verhalten in Gemeinschaft mit der schleimigen Konsistenz der Kulturen auf Anwesenheit einer Hülle schloß, die ihm auch in einigen Fällen im Tierkörper nachzuweisen gelungen ist.

Nach den Angaben von Beck und Koske (10) besitzen die sehr virulenten Kulturen der Schweineseuche in der Bouillon und auf Agar ein entschieden kürzeres und mehr kokkenähnliches Aussehen, als die weniger virulenten. Die Bildung eines Häutchens in Bouillonkulturen beobachtete Preisz (11) in einigen Fällen bei absoluter Ruhe. Beck und Koske (10) fanden Kulturen, die auf der Oberfläche ein dünnes Häutchen bildeten, und es gelang ihnen, aus solchen mit Leichtigkeit fortlaufende Oberflächenkulturen zu züchten. Die gleichen Forscher fanden ebenfalls bei sehr virulenten Kulturen spärliches Wachstum auf Agar Agar, „der Rasen sieht wie mit feinen Tautröpfchen besetzt aus".

Ueber das Verhalten auf gekochter Kartoffel liegen die gleichen Angaben von Beck und Koske (10) und Karlinski (23) vor. Caneva (24) gibt an: „auf Kartoffel von den verschiedensten Sorten, neutral oder alkalisch, mehr oder weniger gekocht, gelang es mir niemals, die Bakterien der haemorrhagischen Septikämie zu züchten", von Bunzl-Federn (25) wird diese Beobachtung für die Erreger der Schweineseuche und der Wild- und Rinderseuche bestätigt.

Die Züchtung des Bacillus suisepticus in reiner Wasserstoffatmosphäre beschreibt Frosch (5).

Die Untersuchungen von Beckmann (26), Joest (9) und Zielecky (16) über das Wachstum des Bacillus suisepticus auf gefärbten Nährböden stimmen in der Hauptsache mit den meinen überein, die unbedeutenden Abweichungen mit den Angaben Beckmanns lassen sich durch Stammesunterschiede erklären.

Betrachtungen über die an Schweinen angestellten Experimente.

Die Fütterungsversuche waren von dem erwarteten Erfolg nicht begleitet. Gesunde Schweine lassen sich also auf diesem Wege auch mit Hilfe dieser hochvirulenten Bakterien nicht infizieren. Die notwendigen Bedingungen für das Zustandekommen der Erkrankung kennen wir noch zu wenig. Eine Reizung der Schleimhaut des Verdauungsapparates, wie sie Pütz (27) in einem Falle mit Brechweinstein bewirkte, vermied ich absichtlich. Die Schleimabsonderung, die

sich an dieselbe anschließt, erachtete ich als der Resorption der Bakterien vom Darm aus eher für hinderlich, falls sie in virulentem Zustand überhaupt dorthin gelangen. — Eine künstliche Neutralisation des Magensaftes durch alkalische Bouillon, wie sie Schütz (28) vornahm, entsprach mir den natürlichen Verhältnissen zu wenig. Die zu Fütterungsversuchen verwandten Schweine waren sämtlich gierige Fresser; das sogenannte Verschlucken bei der Nahrungsaufnahme habe ich mehrfach beobachtet. Eine Aspirationspneumonie trat trotzdem in keinem Falle ein. Auf Grund meiner Untersuchungen kann ich mich also der Ansicht Tangls (29), der in den Untersuchungen von Bleisch und Fiedeler den direkten Beweis für die Wichtigkeit der Aspiration gegenüber der Inhalation beim Zustandekommen der Lungenerkrankung zu erblicken glaubt, nicht ohne weiteres anschließen. Die Obduktion der später an akuten Infektionen eingegangenen Tiere ergab eine mäßige Zubildung des interacinösen Lebergewebes, die bei Schwein 1 fehlte. Ich bin geneigt, dieselbe auf die durch den Magensaft anscheinend in ihrer Virulenz stark geschädigten, nach Resorption vom Darm aus dorthin gelangten Keime zurückzuführen.

Wie aus diesen Versuchen und weiterhin aus dem Fütterungsexperiment nach der intralaryngealen Infektion bei Schwein 3 zur Genüge hervorgeht, setzen die normalen Darmepithelien dem Eindringen der hochvirulenten Bakterien großen Widerstand entgegen. Die dauernde Einwirkung der Erkältungen hat diese natürliche Schutzkraft, die dem Organismus und den einzelnen tierischen Geweben innewohnt, ausgeschaltet. Nur in diesem Sinne läßt sich der positive Ausfall dieser Versuche und der tödliche Ausgang nach der relativ geringen virulenten Gabe bei Schwein 4 erklären. Daß es dabei nicht zur Ausbildung einer Lungenentzündung kam, beweist, daß dieses Organ durchaus nicht besonders leicht zu Erkrankungen geneigt ist.

Unterzieht man die direkt auf den Respirationsapparat gerichteten Angriffe der Bakterien einer kurzen Kritik, so fallen in den an den Schweinen 2, 5, 6 und 7 angestellten Experimenten Abweichungen sowohl in bezug auf den zeitlichen Verlauf der Infektion, als auch auf die anatomischen Veränderungen auf. Der Tod trat bei diesen Tieren in 15, 19, 25 Stunden bezw. in 9 Tagen ein. Die bei der Obduktion angetroffenen Veränderungen waren im ersten Falle starke Hyperämie (Stadium der Anschoppung), bei Schwein 5 eine lobuläre und im dritten Falle eine lobäre Lungenentzündung — zur Ausbildung ausgesprochener Nekrosen war hierbei die Zeit zu kurz. Schwein 7 wies bei der Sektion eine vornehmlich interstitielle Pneumonie auf.

Noch bevor die Bakterien ihre spezifische Wirkung entfaltet hatten, trat in dem ersten Falle die Allgemeininfektion ein, die allem Anschein nach gleich nach der Impfung durch Aufnahme des Virus in die Blutbahn erfolgte. Bei dem erst am 9. Tage verendeten vierten Versuchstiere erfolgte die Resorption anscheinend sehr frühzeitig durch die Lymphbahnen, sodaß sich der ganze Prozeß hauptsächlich in diesen, also im Interstitium abspielte. Die verimpften Bakterien besaßen in allen Fällen annähernd die gleiche Virulenz. Die zur Beobachtung gelangten verschiedenen Formen: Septikämie, akute Pneumonie mit und ohne Nekrosen sind mit dem gleichen Bakterienstamm hervorgerufen worden und demnach auf die Art der Resorption und die verschiedene Empfänglichkeit der Tiere zurückzuführen. Die exsudativen Brustfellentzündungen entsprechen der Ausdehnung der Pneumonie, auffällig ist die reichliche Ausbildung derselben bei Schwein 2. Daß dieselbe nach Schütz (28) der durch graurote Hepatisation gekennzeichneten fortgeleiteten Entzündung im Innern der Lunge parallel läuft, ist für diesen Fall nicht zutreffend.

Wie die an Schwein 3 vorgenommenen Experimente zeigen, kann ein Tier mehreren Angriffen dieser hochvirulenten Bakterien mit Erfolg widerstehen. Klinisch waren dieselben regelmäßig von hohem Fieber und erheblicher Störung des Allgemeinbefindens begleitet. Anatomisch zeigten sich die Residuen stattgehabter Entzündung sowohl an den serösen Häuten, als auch an Leber und Lungen. Die bei den zerebralen Symptomen beobachtete Linksdrehung ist nach den Angaben von Karlinski und Struhal (23) als charakteristisch für die Schweineseuche anzusehen.

Im Anschluß an die intraperitoneale Einverleibung des Virus griff die serofibrinöse Entzündung des Bauchfells auf die Schleimhaut des Dünndarms über. Nach den histologischen Bildern hatte diese hier vorwiegend krupös-diphtheroiden Charakter. In dem zeitlichen Verlauf und den anatomischen Veränderungen ähnelt dieser Versuch an Schwein 2 dem von Smith (30) mitgeteilten. Salmon und Smith (9) und Prettner (2) haben bei intraperitonealer Impfung andere Krankheitsformen gefunden. Die Unterschiede erklären sich aber ohne weiteres durch die verschiedene Krankheitsdauer. Zur Ausbildung schwerer Veränderungen war bei den Versuchen dieser Autoren die Zeit zu kurz.

Ob es auf Grund dieser Experimente berechtigt ist, die krupösen Magen-Darmentzündungen der Schweineseuche zuzurechnen (Nocard und Leclainche [3]), Smith (30), lasse ich dahingestellt.

Schlußsätze.

1. Neben der kutanen und der pektoralen Form der durch den Bacillus suisepticus hervorgerufenen Schweineseuche hat man noch eine gastro-intestinale Form zu unterscheiden, welche sich in meinem Falle durch blutige Ergüsse in den Magen-Darmkanal charakterisierte. Aehnliche Beobachtungen liegen in der Literatur von Nocard und Leclainche, von Zschokke und Prettner vor.

2. Der isolierte Stamm stimmt in allen wesentlichen Eigenschaften mit dem Bac. suisept. überein. Seine Eigentümlichkeiten bestehen darin, daß er

in Bouillon und auf Agar Kokkenformen aufweist,
in Bouillon Oberflächenkulturen bildet und
weder auf sauer noch alkalisch reagierender Kartoffel wächst.

3. Für kleine Versuchstiere und Schweine besitzt er dauernd eine hohe Virulenz; es gelingt mit seiner Hilfe auch Meerschweinchen per os zu infizieren.

4. Durch Verfütterung von Teilen gefallener Tiere und von Kulturen gelingt es nicht, gesunde, kräftige Schweine krank zu machen. Dagegen konnte ein durch fortgesetzte Erkältungen geschwächtes Tier mit Erfolg durch Fütterung infiziert werden.

5. Die intraperitoneale Einverleibung ruft eine in kurzer Zeit tödlich verlaufende Bauchfellentzündung und krupös-diphtheroide Darmentzündung hervor.

6. Nach intralaryngealer und intrapulmonaler Impfung treten fibrinöse Lungen-Brustfellentzündungen auf.

---

2. Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Entstehung von Lungenentzündungen durch Erkältung, einschließlich der Schweineseuche-pneumonie.

Bekanntlich treten auch sporadische Fälle von krupöser Lungenentzündung mit multiplen mortifizierenden Herden bei Schweinen auf. Sie bieten das anatomische Bild der akuten pektoralen Form der Schweineseuche. In den nekrobiotischen Massen und dem entzündlich veränderten Lungenparenchym finden sich ovoide, bipolar sich färbende, tierpathogene Kurzstäbchen zahlreich und ausschließlich. Grips, Glage, Nieberle (31), Hutyra (32) und Schmidt (34) berichten von derartigen Beobachtungen. Jedenfalls ist auch die von Schindelka (35) beschriebene

Uebertragung der Brustseuche des Pferdes auf ein Schwein, das sich in einem verseuchten Pferdestalle befand, hierher zu zählen. In den Aufzeichnungen des pathologischen Institutes zu Stuttgart ist ein weiterer Fall niedergelegt: Aus G. wurde diesem Institute im Vorjahre die Lunge eines Schweines übermittelt. Der Bestand, dem das notgeschlachtete Tier entstammte, war wie der ganze dortige Bezirk frei von Schweineseuche, und fremde Tiere waren seit langem nicht zugekauft worden. In dem betr. Gehöfte erkrankten zwei Mutterschweine kurz nach der Geburt. Die Notschlachtung erfolgte bei dem einen Tier am 9., bei dem zweiten am 3. Tage der Erkrankung. Bei der Eröffnung fand sich bei beiden die für die akute Schweineseuche typische Lungenentzündung vor, deren Diagnose durch optischen und Impfnachweis bestätigt wurde. Weitere Erkrankungsfälle kamen nicht zur Beobachtung.

Für den Stäbchenrotlauf des Schweines und die Lungenentzündung des Pferdes liegen ähnliche Beobachtungen zur Genüge vor. Auch die genuine Pneumonie des Menschen liefert hierfür passendes Vergleichsmaterial. In aetiologischer Beziehung nehmen diese Fälle insofern eine gesonderte Stellung ein, als es sich hierbei erfahrungsgemäß um Organismen handelt, die normaler Weise und mitunter mit nicht unbedeutender Virulenz ausgestattet (Pneumokokken, Rotlauf-, Starrkrampfbazillus) auf den Schleimhäuten völlig gesunder Individuen vorkommen. In dem Nasen- und Rachenschleime des Schweines haben zahlreiche Forscher Mikroorganismen nachgewiesen, die mit dem Bacillus suisepticus die gleichen Eigenschaften teilen. Diese Stäbchen, Sputum-Bakterien genannt, von Joest (9) als wilde Schweineseuchebakterien bezeichnet, sind entweder völlig avirulent oder mit nur geringer Virulenz ausgestattet. Nach den Untersuchungen von Klein (36) führen sie bei Ueberimpfung auf Mäuse den Tod dieser Tiere in 21,21% der Fälle in 1½ bis 12 Tagen herbei. Auch hierin zeigen diese Sputum-Bakterien ähnliches Verhalten wie der Bacillus suisepticus, der bei der heute namentlich zur Beobachtung gelangenden Form der Schweineseuche ebenfalls nur geringe krankmachende Bedeutung besitzt und den Tod der Impftiere in 3 bis 5 Tagen, mitunter aber auch nach Verimpfung eines erbsengroßen Lungenstückes überhaupt nicht herbeizuführen imstande ist (Grabert [37], Joest [9], Junack [38] und Untersuchungen im pathologischen Institut zu St.). Die Sputum-Bakterie kann bei geeigneter Herabsetzung der Widerstandskraft pathogenen Charakter annehmen. Dieser Umstand ist auf experimentellem Wege von Karlinski (23) bewiesen worden. Auffallend ist, daß die oben

zitierten Fälle keine weiteren nach sich zogen, trotzdem doch durch die Ausscheidungen konstant die jetzt durch hohe Virulenz ausgezeichneten Sputum-Bakterien infektionskräftig nach außen gelangten. Weshalb in dem einem Falle die krupöse Lungenentzündung des Schweines seuchenhaften Charakter besitzt, im anderen aber nicht, dieser Umstand findet nach Joest (9) seine Erklärung darin, daß Unterschiede zwischen Sputum-Bakterie und Bacillus suisepticus bestehen. Hutyra (32), der beide für identisch hält, nimmt an, daß es in dem einen Falle bei der klassischen Schweineseuche zweifellos die primäre Ansteckung mit dem ultravisiblen Pestvirus ist, in anderen Fällen Einflüsse in Betracht kommen, die die vitale Resistenz des Organismus schwächen und damit sein Gewebe für fakultative Parasiten zugänglich machen.

Die Entstehung von Krankheiten durch die normalerweise schon im Körper vorhandenen Organismen läßt sich nur durch das Hinzukommen weiterer Komponenten erklären, die schädigend auf die Widerstandskraft einwirken und so die Disposition für Erkrankungen erhöhen. Für diese macht man Erkältungen, Ueberanstrengungen, Hunger, die Unbilden der Transporte usw. verantwortlich. In dem oben erwähnten Stuttgarter Fall ist es jedenfalls die durch das Ueberstehen der Geburt bedingte Schädigung des Gesamtorganismus gewesen, zu der sich event. eine Erkältung hinzugesellte.

Schweineseucheähnliche Bakterien konnten im Nasen- und Rachenschleime von Schwein 4 nachgewiesen werden. Auf dem Wege des Experimentes suchte ich nun festzustellen, ob es unter normalen Verhältnissen mit Hilfe dieser gelingt, die für die Schweineseuche typische Lungenentzündung zu erzeugen. Die Erkältung wählte ich deshalb als Mittel, den Organismus in geeigneter Weise vorzubereiten, weil sie erfahrungsgemäß für das Akutwerden der chronischen pektoralen Form der Schweineseuche vielfach in Anspruch genommen wird. Andererseits hat es in der Literatur an Stimmen nicht gefehlt, welche eine Erkältungspneumonie der Ferkel von der chronischen Schweineseuche scharf getrennt wissen wollten (z. B. Enders [9]).

Die Theorien über das Wesen der Erkältung und das Zustandekommen der sogenannten Erkältungskrankheiten haben mit dem Wandel der herrschenden Prinzipien in der Medizin eine andere Richtung angenommen. Während man früher die Erkältung als Ursache für die größte Zahl der Krankheiten verantwortlich machte, spielt dieselbe seit der Kenntnis kleinster Lebewesen als eigentliche Krankheitsursache nur noch eine disponierende Rolle.

Die sogenannten Erkältungskrankheiten treten nach Kälteeinwirkungen auf, die kurz andauernd und kräftig wirken können oder den Organismus andauernd und weniger intensiv beeinflussen. Nach Seitz (40) sind es gerade die letzteren, die um so leichter und sicherer Krankheiten nach sich ziehen. Diese Kälteeinflüsse treffen in erster Linie die äußere Haut und in der Regel nur diese. Auf den Reiz hin kontrahieren sich die Hautgefäße. Der Organismus schützt sich also durch diese Maßnahme vor stärkerem Wärmeverlust. Liegen die Wärmeentziehungen unter der Reizschwelle, so löst erst die Summierung derselben ruckweise die Regulationsmechanismen aus (Rubner [41]). Das verdrängte Blut ruft Hyperaemie der inneren Organe hervor, deshalb findet man bei Tieren, die während oder kurz nach den Einwirkungen der Erkältungen sterben, die inneren Organe stark blutreich (Lassar [42] eig. Beobachtung). Die stärkere Füllung der inneren Gefäße tritt nach kurzer Zeit ein, und zwar erweitern sich, wie aus den Versuchen Schüllers (40) an trepanierten Hunden hervorgeht, stets sämtliche Gefäße der Pia, einerlei, ob der Reiz von der ganzen Körperoberfläche aus oder nur von einem Teil derselben erfolgt. Mit Aufhören des Reizes besteht die Füllung noch einige Zeit fort. Die Reaktion auf dem Wege des Gefäßreflexes überdauert also den Reiz. Es folgt darauf eine kurz andauernde Kontraktion und dann kehren die Gefäße zu ihrem normalen Füllungszustand zurück. Von Roßberg (40) und Kisskalt (40) wurde das gleiche Verhalten an den Gefäßen der Luftröhrenschleimhaut studiert. Für das Fortkommen etwa vorhandener Bakterienkeime wirkt der vermehrte Blutreichtum begünstigend ein. Die Hyperaemie ist nach Kisskalt (40) vorwiegend eine arterielle. Die Mikroorganismen erhalten also reichlicheres und besseres Nährmaterial. Die geringere Alkalescenz des Blutes setzt außerdem den Widerstand, den normale Gewebe dem Eindringen von pathogenen Mikroorganismen entgegensetzen, herab. Für das Zustandekommen von Krankheiten der Atmungswege sind also die günstigsten Bedingungen geschaffen, vorausgesetzt, daß spezifische Bakterien in genügender Anzahl oder Virulenz vorhanden sind oder von außen dahin gelangen können.

Bei der großen Bedeutung, die das Tierexperiment in der bakteriologischen Forschung einnimmt, ist es leicht verständlich, daß man dasselbe auch zur Erklärung der Frage über das Entstehen der sogenannten Erkältungskrankheiten heranzog. In der Literatur sind zahlreiche Erkältungs- bezw. Abkühlungsversuche niedergelegt. Aus denselben ergibt sich die große Anpassungsfähigkeit des tierischen Organismus bei

Einwirkung niederer Temperaturen, sei es, daß dieselbe durch erhöhte Produktion (Nassroff [43]) oder verminderte Abgabe von Wärme (Durig u. Lode [44]) erfolgt. Ferner geht aus denselben hervor, daß durch Abkühlung die Disposition für Infektionen erhöht wird (Lode [45]). Nach den Untersuchungen Siegels (46) kommt endlich beim Zustandekommen von Nierenaffektionen der Abkühlung auch die Rolle eines ursächlichen Momentes zu. Von einigen Forschern — Lassar (42), Siegel (46) — sind Nierenreizungen im Anschluß an ihre Versuche beobachtet worden; auffällig ist, daß bisher von keinem Autor über Lungenerkrankungen nach experimenteller Erkältung berichtet worden ist.

Ich stellte Erkältungsexperimente als Vorversuche an Mäusen, Meerschweinchen und Katzen an. Mir kam es dabei besonders darauf an, Entzündung der Respirationsorgane hervorzurufen. Den natürlichen Verhältnissen suchte ich dadurch Rechnung zu tragen, daß ich fremde Bakterien nicht zu Hilfe nahm. Die Kältereize, die ich in Anwendung brachte, waren teils andauernde und wenig intensive, teils stärkere.

Mäuse tauchte ich in lauwarmes Wasser und setzte sie dann kurze Zeit dem Zugwind aus oder beließ sie bei Zimmertemperatur. Im ersteren Falle gelang es mir, besonders bei jungen Tieren, mitunter auch dann nicht, dieselben am Leben zu erhalten, wenn ich sie nachher in den Thermostaten brachte. Ueberstanden die Tiere die durch die Wasserverdunstung bewirkte Abkühlung, so zeigten sie in den folgenden Tagen keinerlei Störungen des Allgemeinbefindens. Bei den verendeten ergab sich als auffälligster Befund die obenerwähnte Blutfülle der inneren Organe, in keinem Falle aber entzündliche Veränderungen am Respirationsapparat. Der Untersuchungsbefund auf Bakterien war stets negativ. Die Einwirkung einer niederen Temperatur längere Zeit hindurch konnte ich zufällig beobachten. In kalter Jahreszeit bei — 6° Außentemperatur waren 12 Mäuse, junge und alte, in einem ungeheizten Raume untergebracht, in dem nur zwei Gasflammen brannten. Die Türe zu dem angrenzenden geheizten Zimmer war abends 10 Uhr versehentlich geschlossen worden, und so kühlte sich die Temperatur von + 15 auf + 4° ab. Von sieben 6 Wochen alten Mäusen, die in zwei Gläsern untergebracht waren, fand ich am andern Morgen 4 tot vor, zwei weitere starben noch im Laufe des Tages, trotzdem sie warm gehalten wurden, während sich nur 1 Tier erholte. Eine Infektion war ausgeschlossen, wie auch die bakteriologische Untersuchung von Herzblut und Milz dieser Tiere bestätigte. Die älteren Tiere zeigten keine Störungen in ihrem Befinden.

Mit Meerschweinchen habe ich drei Versuchsreihen angestellt. Die Tiere wurden ohne jede Vorbereitung nach ermüdender Bewegung und nach Entfernen der Haare auf der rechten Brustwand zu den Versuchen verwandt. Die Einwirkung weniger intensiver Kältereize hatte, auch wenn dieselben sich auf Tage hinaus erstreckten, bei genügender Fütterung vollkommen negatives Resultat. Wenn ich die Tiere dagegen aus Zimmertemperatur direkt bei — 2° ins Freie brachte, mit Eiswasser übergoß und sie hier 5 bzw. 20 Minuten verweilen ließ, verlor ich die 20 Minuten lang ausgesetzten direkt während des Versuchs oder kurz nach demselben. Bei der Sektion fand sich neben der Hyperaemie von Leber und Lungen fast regelmäßig Lungenoedem. Die Tiere, die nur kurze Zeit im Freien verweilen mußten, zeigten in den folgenden Tagen keinerlei offensichtige Beeinträchtigungen ihres Allgemeinbefindens.

Bei Katzen versuchte ich das Zustandekommen einer Erkältung durch vorhergehende Erwärmungen günstig zu beeinflussen. Die Tiere erhielten zu diesem Zwecke eine Vollpackung nach Prießnitz, die nur den Kopf frei ließ. Sie wurden in Decken eingenäht und in der Nähe des geheizten Ofens brachten sie bei einer Temperatur von 42° $^1/_4$, $^1/_2$, 1 und 2 Stunden zu. Dann wurden sie ins Freie getragen, von ihren Hüllen schnell befreit und der Einwirkung der Kälte, trockner und feuchter Luft, mäßigem und starkem Winde ausgesetzt. Der Temperaturunterschied betrug in einem Falle 51°. Sobald die Katzen ins Freie gelangten, fingen sie an zu niesen, einige hüstelten auch. Sie froren ziemlich bedenklich. Nachdem sie hier etwa $^1/_4$ Stunde zugebracht hatten, setzten sie dünnbreiigen Kot ab. Bis zu 2 Stunden ließ ich sie unter engem Drahtnetz im Freien.

Ein nicht vorgewärmtes Tier, das im Freien nur einen Eiswasserumschlag um den Brustkorb erhalten hatte, bekam einen Ohnmachtsanfall, nachdem es einige Sekunden wieder im geheizten Zimmer geweilt hatte. Mit gespreizten Beinen bewegte es sich tastend und taumelnd und leise winselnd vorwärts. Dieser Anfall ist anscheinend durch die nach Aufhören des Reizes eingetretene Kontraktion der Gehirngefäße ausgelöst worden. Eine ältere Katze, die vordem ganz gesund erschien, ging etwa 20 Stunden nach dem Experiment zu Grunde. Der klinische Befund war fast negativ. Bei der Sektion fand sich eine ausgebreitete, chronische, eitrige Endometritis vor. In Milz und Herzblut konnten Eitererreger nicht nachgewiesen werden. Die in einem Falle beobachtete fieberlos verlaufene Laryngitis und Bronchitis hatte keine Neigung zum Fortschreiten. Als ich die

Experimente bei diesem Tiere wiederholte, zeigte es mit jedem neuen Versuche weniger Unbehagen.

Bei denjenigen Katzen, die ich während der Wintermonate in ungeheizten Sammlungsräumen in engen Käfigen hielt, beobachtete ich in der Regel nur andauernde Durchfälle, zuweilen auch Katarrhe der oberen Luftwege, in keinem Falle aber Lungenentzündungen. Das Abscheren der Haare auf einer und beiden Seiten der Brust war ohne Einfluß. Die Katarrhe verschwanden in sehr kurzer Zeit, wenn die Tiere sich einige Stunden in der Nähe des geheizten Ofens aufhalten konnten oder bei günstigem Witterungsumschlag.

Trotzdem die an kleinen Tieren angestellten Experimente von dem erwarteten Erfolge nicht begleitet waren, habe ich diese Versuche auch am Schwein angestellt, da sich die an anderen Versuchstieren gewonnenen Ergebnisse nicht ohne weiteres auf dasselbe übertragen lassen und gerade bei dieser Tierart eine besondere Disposition für Erkrankungen der Respirationsorgane angenommen wird.

Ich habe mich hier zum Teil von dem von Evers (47) vertretenen Standpunkt leiten lassen. Nach diesem Autor ist ein großer Teil der Krankheiten dieser Tiere auf Erkältungen zurückzuführen, die eine Folge der nach den modernen Grundsätzen der Hygiene zwar einwandfreien, für das Wohlbefinden der Tiere aber unzuträglichen Stallbauten sind. Deshalb wählte ich als Aufenthaltsort für dieses Versuchstier einen Raum mit Zementboden. Das Fenster desselben war bis auf einen engen Spalt geschlossen, der Zugwind hatte also in geringem Umfang und konstant Gelegenheit, seine abkühlende Wirkung zu entfalten. Die Unterlage wählte ich absichtlich sehr mangelhaft. Das Futter wurde abgekühlt gereicht, um auch auf diese Weise den Einfluß der Abkühlung zu begünstigen. Im übrigen war dasselbe stets reichlich bemessen.

Erkältungsexperiment an Schwein 4, weiblich, welches dem gleichen Bestande wie 1, 3 und 7 entstammte, nach letzterem das kräftigste des ganzen Wurfes und zur Zeit des Versuches 7 Wochen alt war.

Am 22. 2. ließ ich das Schwein aus dem warmen Stall ins Freie bringen. Die Außentemperatur betrug + 5°. Die Luft war infolge der häufigen Niederschläge feucht, und demnach als guter Leiter erfahrungsgemäß günstig für das Zustandekommen von Erkältungskrankheiten. Im Freien erhielt es ein nasses Tuch um die Brust, das durch öfteres Angießen feucht erhalten wurde. 1½ Stunde blieb es auf dem feuchten Rasen, seine Bewegungsmöglichkeit war aufs äußerste

eingeschränkt. Daraufhin wurde es in den Raum mit zementiertem Fußboden gebracht, der ihm fortan als Aufenthaltsort diente. Die Temperatur dieses Raumes schwankte mit der Außentemperatur von + 2 bis + 8°. Die Streu war vollständig entfernt. Als Unterlage diente ein Stück 4fach zusammengeschlagene grobe Leinwand. So oft ich abends kontrollierte, traf ich das Tier stets in tiefem Schlafe an. Es lag mit dem Hinterteil direkt auf dem Zementboden. Dabei fror es so stark, daß es fortgesetzt am ganzen Körper zuckende Bewegungen ausführte.

23. 2. Temp. 39,2°, 32 Atemzüge in der Minute.

Früh steht das Tier frierend da, seine Munterkeit hat es eingebüßt, der Schwanz hängt schlaff herunter. Die Analgegend ist von Kot beschmutzt. In der Nahrungsaufnahme zeigt es keine Störung. An diesem und den folgenden Tagen wird der Fußboden durch häufiges und intensives Besprengen feucht gehalten, desgleichen die Unterlage.

24. 2. Der Durchfall besteht noch fort. Mittags fällt es auf, daß das Tier bei der Futteraufnahme etwas schnauft. Die Auskultation ergibt nichts Auffälliges. In der Minute sind 28 Atemzüge und 86 Pulse zu zählen, die Rektaltemperatur beträgt 39,1°.

25. 2. Bei der Futteraufnahme ist das Schnaufen deutlicher vernehmbar. Atmung und Temperatur verhalten sich wie am vorhergehenden Tage.

26. 2. Temp. 39,3°, Atmung 50—60 in d. Minute.

Beim Beklopfen der Brustwand ist kräftiger Husten auszulösen, der auch zuweilen spontan erfolgt. Das dabei Expektorierte wird abgeschluckt. Die Palpation von Kehlkopf und Luftröhre verursacht ihm Schmerzen. Abends wird es bei mäßigem Südwestwind bei + 4° Außentemperatur auf 1 Stunde dem Zugwind ausgesetzt. Die Brust wird wie oben mit feuchtem Tuche eingehüllt. Dann kommt es zurück in den feuchten Stall. Hier erhält es wiederum auf 1 Stunde kalten Brustumschlag, nach der Abnahme desselben friert es sehr. Das Tier ist unruhig, seine Temperatur beträgt jetzt 39,4°, die Zahl der Atemzüge ist auf 60 gestiegen.

27. 2. Das Schnaufen ist etwas stärker. Dis Zahl der Atemzüge beträgt noch 60, Puls kräftig, 86mal in der Minute zu fühlen. Appetit sehr gut, von Zeit zu Zeit ist leichtes Stöhnen, vereinzelt Husten hörbar.

28. 2. Temp. 39,1°, Atmung 20, Puls 86. Der übrige Befund wie gestern.

29. 2. Es fällt auf, daß das Tier trotz des reichlichen und guten Futters seine frühere Rundung verloren hat und seinen Altersgenossen gegenüber zurückbleibt. Temp. 39°, Atmung 40, auch nach starkem Beklopfen läßt sich Husten nicht mehr auslösen. In den folgenden Tagen ändert sich wenig in dem Aussehen. Das Tier wird etwas munterer, läßt aber immer noch den Schwanz schlaff hängen. Die Körpertemperatur schwankt zwischen 38,9 und 39,4°. Die Zahl der Atemzüge beträgt in der Ruhe durchschnittlich 38. Husten ist nicht mehr zu hören.

Da die Außentemperatur ansteigt, wird der Versuch am 13. 3. 08 abgebrochen. Das im Anschluß hieran angestellte Fütterungsexperiment mit infektiösem Material (Bacillus suisepticus) war wie oben beschrieben von tödlichem Ausgang.

Es ist erstaunlich, welche Mißhandlungen durch Erkältungen ein gesundes, kräftiges Ferkel von 7 Wochen erträgt, ohne schweren Schaden an seiner Gesundheit zu nehmen, und erklärt sich nur durch die den Landrassen noch innewohnende Widerstandskraft. Da mein Versuch an einem Schweinchen die Entstehung einer Lungenentzündung nicht zur Folge hatte, so kann hieraus noch kein allgemeiner Schluß auf den Zusammenhang von Erkältung und Lungenentzündung, resp. der Schweineseuche gezogen werden. Leider war es mir aus äußeren Gründen unmöglich, die Erkältungsversuche an Schweinen zu wiederholen oder gar im Großen anzustellen, was zur Klärung der Frage, welchen Einfluß die Erkältungsursache hat, von großer Bedeutung ist. Auch dürfte die Prüfung der modernen, durch hochgesteigerte Leistungen in ihrer Konstitution und Widerstandskraft geschädigten und für die Schweineseuche hoch empfänglichen Tiere für eine Entscheidung dieser Frage unumgänglich notwendig sein.

Das Ergebnis der an Mäusen, Meerschweinchen, Katzen und am Schwein angestellten Erkältungsexperimente läßt sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen.

1. Junge Tiere verhielten sich gegen Kälteeinflüsse weniger widerstandsfähig als ältere.
2. Andauernd einwirkende, dabei wenig intensive Abkühlungen waren für das Zustandekommen von Erkrankungen günstiger als kurz andauernd und dafür kräftig wirkende.
3. Erwachsene Mäuse und Meerschweinchen eigneten sich für die Versuche schlecht.
4. Bei Katzen und beim Schwein ließen sich Affektionen der Schleimhaut des Respirations- und Digestionsapparates

hervorrufen. Diese Veränderungen hatten keinen progredienten Charakter; in keinem Falle kam es zur Ausbildung von Lungenentzündung.

5. Durch andauernde Abkühlungen gelang es nicht, die bei einem jungen, gesunden und kräftig entwickelten Schwein im Nasen- und Rachenschleime nachgewiesenen Sputum-Bakterien aggresiv zu machen; aber das geschwächte Tier konnte mit Erfolg durch Fütterung mit infektiösem Material (Bacillus suisepticus) infiziert werden.

Lebenslauf.

Ich, Walter Gnüchtel, geboren am 5. Februar 1883 zu Auerbach i. V., besuchte die Seminar-Uebungsschule und die städtische Realschule in Pirna und das Annen-Realgymnasium zu Dresden, das ich Ostern 1902 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Von da ab studierte ich an der Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Dresden Veterinär-Medizin, bestand im Jahre 1904 die naturwissenschaftliche Prüfung, im Jahre 1906 die Fachprüfung. Vom April 1906 bis Oktober 1908 assistierte ich am pathologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Stuttgart, seit 1. November 1908 bin ich als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter des Königlich Sächsischen Landestierzuchtdirektors tätig.

Literatur.

1. Zschokke. Schweinepest und Schweineseuche. Schweizer Arch. f. Tierheilk. 37. Bd. 1895.
2. Prettner. Experimente über die Infektiosität des Bazillus der Schweineseuche. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. 10. Jahrg. 1900.
3. Nocard und Leclainche. Les maladies microbiennes des animaux.
4. Hüppe. Ueber die Wildseuche und ihre Bedeutung für die Nationalökonomie und die Hygiene. Berl. klin. Wochenschr. 23. Jahrg. 1886.
5. Frosch. Ein Beitrag zur Kenntnis der Ursache der amerikanischen Schweineseuche und ihre Beziehung zu den bakteriologisch verwandten Prozessen. Zeitschr. f. Hygiene. 9. Bd. 1890.
6. Grosso. Versuche über aktive Immunisierung gegen die Erreger der Wild- und Rinderseuche, Geflügelcholera und Schweineseuche. Zeitschr. f. Infektionskr. 4. Bd.
7. Koske. Zur Frage der Uebertragbarkeit der Schweineseuche auf Geflügel und der Geflügelcholera auf Schweine durch Verfütterung. Arb. a. d. kais. Gesundheitsamt. 22. Bd. 1905.
8. Ostertag. Zur Biologie des Erregers der Wild- und Rinderseuche. Zeitschr. f. Infektionskr. 4. Bd.
9. Joest. Schweineseuche und Schweinepest. Jena. 1906.
10. Beck und Koske. Untersuchung über Schweineseuche mit besonderer Berücksichtigung der Immunität. Arb. d. kais. Gesundheitsamt. 22. Bd. 1905.
11. Preisz. Aetiologische Studien über Schweinepest und Schweineseptikämie. Zeitschr. f. Tiermedizin. 2. Bd. 1898.
12. Kitt. Bakterienkunde.
13. Schütz. Die Ursache der Brustseuche der Pferde. Arch. f. Tierheilkunde. 13. Bd. 1887.
14. Broll. Zum Wachstum der ovoiden Bakterien in Form von längeren Stäbchen. Zeitschr. f. Infektionskr. 4. Bd.
15. Fitzgerald-Dreyer. Biochem. Zentralblatt. 1. Bd. 1903.
16. Ziellecky. Biochem. und diff. diagnostische Untersuchungen einiger Bakterien mittels Phenolphtaleinnährböden. C. f. Bakt. I. Abt. O. 32. Bd. 1902.
17. Günther. Einführung in das Studium der Bakteriologie.
18. Endo. Ueber ein Verfahren zum Nachweis der Typhusbazillen. C. f. Bakt. I. Abt. O. 35. Bd. 1904.
19. Drigalski und Conradi. Ueber ein Verfahren zum Nachweis der Typhusbazillen. Zeitschr. f. Hygiene. 39. Bd. 1902.
20. Kashida. Differenzierung der Typhusbazillen vom Bact. coli commune durch Ammoniakreaktion. C. f. Bakt. 21. Bd.
21. Voges und Proskauer. Beitrag zur Ernährungsphysiologie und zur Differentialdiagnose der Bakterien der hämorrh. Septikämie. Zeitschr. f. Hygiene. 28. Bd. 1898.
22. Ostertag und Stadie. Weitere Untersuchungen über die Filtrierbarkeit des Virus der Schweineseuche und der Schweinepest. Zeitschr. f. Infektionskr. 2. Bd.
23. Karlinski. Experimentelle Untersuchungen über Schweinepest und Schweineseuche. Zeitschr. f. Hygiene. 28. Bd. 1898.

24. Caneva. Ueber die Bakterien der hämorrhagischen Septikämie usw. C. f. Bakt. 9. Bd. 1891.
25. Bunzl-Federn. Untersuchungen über einige seuchenartige Erkrankungen der Schweine, Ref. i. d. Jahresber. über d. Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen. 7. Jahrg. 1891.
26. Beckmann. Zur Biologie des bacillus suisepticus und einiger ihm nahestehenden Bakterien. Inaug.-Diss. Metz. 1906.
27. Pütz. Der Bazillus pyogenes und seine Beziehung zur Schweineseuche. Berlin 1905. Inaug.-Diss.
28. Schütz. Ueber die Schweineseuche. Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamt, 1. Bd. 1886.
29. Tangl. Ref. v. Fiedeler und Bleisch, Beitrag zur Kenntnis der Schweineseuche. Jahresber. über die Fortschritte in der Lehre von den pathog. Mikroorganismen. 5. Jahrg. 1889.
30. Smith. Zur Kenntnis der amerikanischen Schweineseuche. Zeitschr. f. Hygiene. 10. Bd. 1891.
31. Grips, Glage und Nieberle. Die Schweineseuche, Berlin.
32. Hutyra. Zur Frage der Aetiologie der Schweinepest und der Schweineseuche. Zeitschr. f. Infektionskr. 3. Bd.
33. Hutyra. Zur Aetiologie der Schweinepest und der Schweineseuche. Zeitschr. f. Infektionskr. 2. Bd.
34. Schmidt. Zur Schweineseuchefrage. Ueber die Aetiologie der Schweineseuche. Forttschritte der Veterinärhygiene. 2. Jahrg. 1904.
35. Schindelka. Ein Fall von Schweineseuche. Oesterr. Zeitschr. f. w. Veterinärkunde. 4. Bd. 1892.
36. Klein. Ueber das Vorkommen von Schweineseuchebakterien und diesen ähnlichen Bakterien in der Nasenhöhle des Schweines. Inang.-Diss. 1906.
37. Grabert. Zur Diagnose und Bekämpfung der Schweineseuche. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene. 14. Jahrg. 1904.
38. Junack. Zur bakteriologischen Diagnose der chronischen Schweineseuche. Zeitschr. f. Infektionskr. 1. Bd.
39. Enders. Beiträge zur Kenntnis und zur Differentialdiagnose der pektoralen Form der Schweineseuche. Berl. T. Wochenschr. 1906.
40. Kisskalt. Die Erkältung als krankheitsdisponierendes Moment. Arch. f. Hygiene 39. Bd. 1901.
41. Rubner. Ueber insensible Luftstörungen. Arch. f. Hygiene 50. Bd. 1904.
42. Lassar. Ueber Erkältung. Virchows Arch. 79. Bd.
43. Nasaroff. Einige Versuche über künstliche Abkühluug und Erwärmung warmblütiger Tiere. Virchows Arch. 90. Bd.
44. Durig und Lode. Ergebnisse einiger Respirationsversuche bei wiederholten kalten Bädern. Arch. f. Hygiene. 39. Bd. 1901.
45. Lode. Ueber die Beeinflussung der individuellen Disposition zu Infektionskrankheiten durch Wärmeentziehung. Arch. f. Hygiene. 28. Bd. 1897.
46. Siegel. Abkühlung als Krankheitsursache. D. med. Wochenschr. 1908.
47. Evers. Hygienische Mängel unserer Stallbauten. Vorschläge zu deren Abstellung mit besonderer Berücksichtigung des Schweinestalles. Zeitschr. f. Infektionskr. 3. Bd.